А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

ВСЕСОЮЗНОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XLVII

2

ФЕВРАЛЬ



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

МОСКВА 1962 ЛЕНИНГРАД

Адрес Редакции: Ленинград, В-161, Менделеевская линия, 1, Издательство Академии наук СССР, Редакция «Ботанического журнала»

И. А. Ильинская и Г. П. Пнёва

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ФЛОРЕ МАМОНТОВОЙ ГОРЫ

С 4 рисунками и 4 таблицами рисунков

(Получено 25 V 1961)

Новые данные о флоре Мамонтовой Горы получены нами на основании изучения 37 отпечатков листьев, собранных В. А. Вахрамеевым и В. А. Самылиной в 1956 г. из нижнего горизонта обнажения Мамонтовой горы на Алдане ниже устья Амги. О положении в разрезе Вахрамеев нам сообщил: «Отпечатки листьев встречены в плоских лепешковидных стяжениях буровато-коричневого песчаника обычно 0.3—0.4 м в длину. Стяжения часто срастаются своими концами. Они залегают в нижней части обнажения. Прослои с обломками древесины и растительной трухой залегают выше. В этих прослоях с трухой встречаются стволы и различные шишки». Кроме 37 изученных нами отпечатков, на образцах содержится отпечаток, по-видимому, принадлежащий надкрылью жука (табл. IV, *8*, *8a*) и отпечатки небольших неопределенных фрагментов листьев двудольных и в более значительном количестве листьев средней ширины однодольных, а также единичные отпечатки фрагментов узких листьев скорее однодольных, но, возможно, и хвойных.

Всего в коллекции установлено 15 форм определенного систематического положения, все они принадлежат двудольным. Из-за неполноты материала для 7 форм из них пришлось ограничиться только указанием на сходство с современными или ископаемыми видами, или же определением секции, или только рода (см. таблицу). По количеству отпечатков первое место занимает сем. *Salicaceae*, а по числу форм *Salicaceae* и *Betulaceae*, каждое из которых представлено 4 формами. Остальные 6 семейств: *Rosaceae*, *Sapindaceae*, *Tiliaceae*, *Sterculiaceae*, *Theaceae* и *Oleaceae* имеют во флоре по 1 виду одного рода, которые представлены, за исключением *Sapindus*, 1 отпечатком. В комплексе преобладают и по числу отпечатков и по числу видов элементы умеренной флоры, принадлежащие *Salicaceae*, *Betulaceae*, *Fagaceae*, *Rosaceae* и *Tiliaceae*. Они связаны с флорами гренландского типа Аляски (*Populus congerminalis*, *Salix samylinae*, *Corylus* cf. *kenaiana*) и с флорами тургайского типа Камчатки, Сахалина и Казахстана (*Populus balsamoides* var. *obsoletecrenata*, *Betula* sp. ex sect. *Costatae*, *Alnus praerhombifolia*, *Castanea* cf. *longifolia*, *Tilia irtyschensis*). Современные близкие к ним виды распространены в умеренных и теплоумеренных областях Сев. Америки (*Alnus rhombifolia*, *A. americana*, *Spiraea latifolia*, *Tilia americana*) или Вост. Азии (*Salix gracilistyla*, *S. sachalinensis*, *Betula ermani* s. l., *Castanea crenata*), где их южная граница проходит за пределами Советского Союза, а северная граница некоторых из них поднимается даже севернее Мамонтовой Горы (*Salix sachalinensis* и *Betula ermani* s. l.).

Наряду с элементами умеренной флоры в комплексе присутствуют 4 экзотических формы: *Sapindus ungeri*, *Pterospermum vachrameevii*, *Schima* sp. и *Osmanthus aldanensis*. Из них только *Sapindus ungeri* обнаружен еще в гельветской, преимущественно вечнозеленой флоре Радобоя в Югославии, тогда как остальные найдены впервые. Близкие к ним современные виды распространены в областях субтропического и даже тропического климата южного Китая и прилегающих к нему территорий (*Sapindus mukorossii*, *Pterospermum lancaefolium*, *Schima noronhae*, *Osmanthus frag-*

ТАБЛИЦА 1

Состав флоры Мамонтовой Горы

Виды	Число отпечатков	Сходные ископаемые формы и их местонахождения	Сходные современные виды
Populus balsamoides Goepp. var. *obsoletecrenata* Iljinskaja et Pneva var. n.	4	*P. balsamoides* Goepp., залив Корфа на Камчатке (миоцен?), г. Ашутас в Казахстане (в. олигоцен). *P. grandulifera* Heer — нижнетретичные отложения Аляски.	—
Populus congerminalis Hollick.	1	*P. congerminalis* Hollick, Залив Кукак в Аляске (эоцен).	—
Salix samylinae Iljinskaja et Pneva sp. n.	7 + 3?	*Salix tenera* A. Br., *S. grandifolia* Weber — из нижнетретичных отложений Аляски.	*Salix sachalinensis* F. Schmidt. Анадырский, Лено-Колымский, Охотский, Сахалинский и Уссурийский р-ны, Япония и Курильские о-ва.
Salix cf. *gracilistyla* Miq.	1	—	*Salix gracilistyla* Miq. Уссурийский р-н, Япония и Китай.
Corylus cf. *kenaiana* Hollick.	3	*Corylus kenaiana* Hollick из нижнетретичных отложений Аляски.	—
Betula sp. ex sect. *Costatae* (Rgl.) Koehne.	1	*Betula elliptica* Sap. — миоцен Сахалина.	*Betula costata* Trautv., *B. Ermani* Cham., *B. lanata* (Rgl.) V. Vassil., *B. albo-sinensis* Burk, *B. medwedewii* Rgl., *B. megrelica* Sosn., *B. raddeana* Trautv.
Alnus praerhombifolia Iljinskaja et Pneva sp. n.	1	*Corylus americana* Walt. *fossilis* Newb. — верхнедуйская свита Сахалина.	*A. rhombifolia* Nutt. — западная Сев. Америка.
Alnus cf. *americana* (Rgl.) Czerep.	1 + 2?	—	*A. americana* (Rgl.) Czerep. — Сев. Америка.
Castanea cf. *longifolia* Bors.	1	*Castanea longifolia* Bors. из нижнедуйской свиты Сахалина.	*Castanea crenata* S. et Z. — Япония.
Spiraea sp.	1	—	*Spiraea latifolia* (Ait.) Borkh. Сев.-вост. Сев. Америка и Канада.
Sapindus ungeri Ett.	4	*Sapindus ungeri* Ett. — гельвет Радобоя в Югославии, *S. affinis* Newb. из эоцена Миссисипи.	*Sapindus mukorosii* Gaertn. Центральный и Восточный Китай и Гималаи.
Tilia irtyschensis (Schap.) Grub.	1	*Tilia irtyschensis* (Schap.) Grub. из г. Ашутас (в. олигоцен).	*Tilia americana* L. — восточная Сев. Америка.
Pterospermum vachrameevi Iljinskaja et Pneva sp. n.	1	—	*Pterospermum lancaefolium* Roxb. Южный Китай. Юньнань, о. Хайнань.
Schima sp.	1	—	*Schima noronhae* Reinw. — Камбоджа.
Osmanthus aldanensis Iljinskaja et Pneva sp. n.	1	—	*Osmanthus fragrans* Laur. — Китай.
Phyllites sp.	1	—	—
Conites sp.?	1	—	—

rans). Вероятно, *Phyllites* sp. принадлежит также экзотическому листу. Совмещение в изучаемом комплексе разных экологических и флористических элементов, вероятно, вызвано его политопностью — захоронением вместе остатков растений, принадлежащих разным фитоценозам, занимавшим различные местообитания. Это предположение подтверждает облик ископаемого материала: наличие отпечатков обрывков листьев, порванность и завернутость крупных листьев, что свидетельствует о длительном переносе быстротекущей водой остатков растений до места их захоронения. О политопности комплекса свидетельствует и большое число форм при сравнительно небольшом числе отпечатков (17 форм при 37 отпечатках). При оценке удельного веса различных элементов исследуемой флоры нужно учесть, что основная масса умеренных элементов принадлежит растениям, приуроченным к берегам водоемов, благодаря чему их листья могли захорониться в большем количестве, чем листья остальных растений. Принимая во внимание это обстоятельство, можно предполагать, что экзотические элементы играли бо́льшую роль в растительности района Мамонтовой Горы во время отложения флороносной линзы, чем об этом можно судить по скудным остаткам их в изученном ископаемом комплексе.

То, что почти для всех форм удалось подобрать почти идентичные экземпляры современных растений, свидетельствует о том, что возраст изученной флоры моложе эоцена. Она, несомненно, древнее флоры залива Корфа на Камчатке (Криштофович, 1934), что указывает на ее олигоценовый возраст; об олигоценовом возрасте флоры Мамонтовой Горы свидетельствуют также и ее другие, правда немногочисленные, флористические связи. Однако неполнота материала не позволяет еще дать точного определения возраста — скорее всего он олигоценовый, но пока не исключается и нижний миоцен.

Полученные данные значительно дополняют сведения о флоре Мамонтовой Горы. До сих пор исследователи занимались в основном изучением шишек и орехов из прослоев с трухой (Криштофович, 1915; Караваев, 1948; Васьковский и Тучков, 1953; Биджиев и Караваев, 1959). Только И. И. Тучков собрал в 1951 г. отпечатки листьев, вероятно, из того же самого горизонта, что и изученные нами сборы, что можно заключить из описания разреза, приведенного Тучковым (Васьковский и Тучков, 1953), а также по сходству образцов Тучкова, показанных А. Н. Криштофовичем И. А. Ильинской, с изученными образцами. В работе Р. А. Биджиева и М. Н. Караваева (1950 : 120) приводится список определений сборов Тучкова, выполненных А. Ф. Ефимовой при консультации Криштофовича: «*Juglans acuminata* A. Br., *Magnolia* sp., *Alnus* cf. *kefersteinii* Ung., *Acer disputiabilis* Hollick, *A. trilobatum* A. Br., *Salix grandifolia* Weber, *S.* aff. *lavateri* A. Br., *S.* cf. *varians* Goepp., *Equisetum* cf. *articum* Hr., *Betula* sp. cf. *macrophylla* Hr., *B.* sp. cf. *brongniartii* Ett., *Corylus turgaica* A. Pojark., *C.* sp. cf. *macquarrii* Hr., *Viburnum* sp. indet., *Carpinus* cf. *grandis* Ung., *Populus* sp.». Существенным отличием этого списка от наших данных является отсутствие в нем экзотических форм. Он дополняет наш список находкой двух видов *Acer*, *Viburnum* и *Equisetum*, тогда как остальные различия могут быть вызваны различием в определении одних и тех же форм разными специалистами. Для точного сопоставления этих двух списков нужно сравнение каменного материала или его изображений. С территории Якутии отпечатки листьев известны еще из бухты Тикси (Палибин, 1946; Криштофович, 1958), но они принадлежат к флоре, существовавшей в Арктике в верхнем мелу — палеоцене, и, несомненно, древнее изученной флоры Мамонтовой Горы. Детальное сравнение с ней также невозможно из-за отсутствия каменного материала и его изображений.

Пока очень затруднительно сравнение наших данных с флорой нижнего горизонта Мамонтовой Горы, установленной по остаткам шишек

и плодов и наиболее полно охарактеризованной в работе Биджиева и Караваева в 1959 г. Во-первых, данных и по отпечаткам листьев и по карпологическим остаткам еще мало, а главное при карпологических работах пока исследовались в основном только крупные остатки — шишки и орехи *Juglans*, что очень однобоко освещает флору этих горизонтов. Приведенный там же список, полученный на основании пыльцевого анализа, не противоречит нашим данным. Отсутствие достоверных хвойных в сборах Вахрамеева и Самылиной и Тучкова еще не доказывает их отсутствия в районе Мамонтовой Горы во время отложения флороносной линзы. Но для сопоставления данных карпологических исследований и исследований листовых отпечатков нужны более обильные сборы и их монографическое изучение.

Рисунки в настоящей работе выполнены Г. П. Пнёвой методом обводки фотографий под бинокуляром с последующим переводом их на меловую бумагу и обводкой тушью так же под бинокуляром, чем достигается наибольшая точность изображений.

Сем. ***Salicaceae***

1. *Populus balsamoides* Goepp. var. *obsoletecrenata* Iljinskaja et Pneva var. n.

(Табл. I, *2* и II, *6*; рис. 1 и 2, *a*)

Базальные жилки отходят от основания листа под тем же углом или почти под тем же углом, как и вторичные жилки, и почти не отличаются от них по толщине. Край неясногородчатый. От *Populus balsamoides* Goepp. (Goeppert, 1855) отличается неясногородчатым краем и базальными жилками, отходящими от основания листа.

Исследованные отпечатки:[1] 2,3-а, 4 с пр. отп. 4А-а, 5.

Отпечатки 3а, 4 и 5 принадлежат крупным листьям около 15 см шир., а отпечаток 2 принадлежит небольшому листу около 6 см шир. Все они имеют неясно городчатый край (рис. 1 и 2, *a*) и базальные жилки, отходящие от основания листа. Наиболее полный отпечаток 3а (рис. 1) 17 см дл. и около 15 см шир. (ширина сохранившейся части 11.3 см), широкояйцевидный с сердцевидным основанием и верхушкой, внезапно оттянутой в короткий притупленный кончик. Главная жилка толстая, около 2 мм толщины у основания, к верхушке заметно утончающаяся. Базальные и вторичные жилки дуговидно изогнутые, отходят от главной под углом 40—60°, интервал между базальными и первой парой вторичных жилок вдвое больше интервала между вторичными жилками. Во многих интервалах развиты 1—2 промежуточные жилки. Хорошо видны третичные жилки. На отпечатке 5 (табл. I, *2*) сохранилось основание листа, который отличается от предыдущего еще более толстыми главной и вторичными жилками, небольшим интервалом между базальными и первой парой вторичных жилок и большим углом отхождения базальных и вторичных жилок (65—70°).

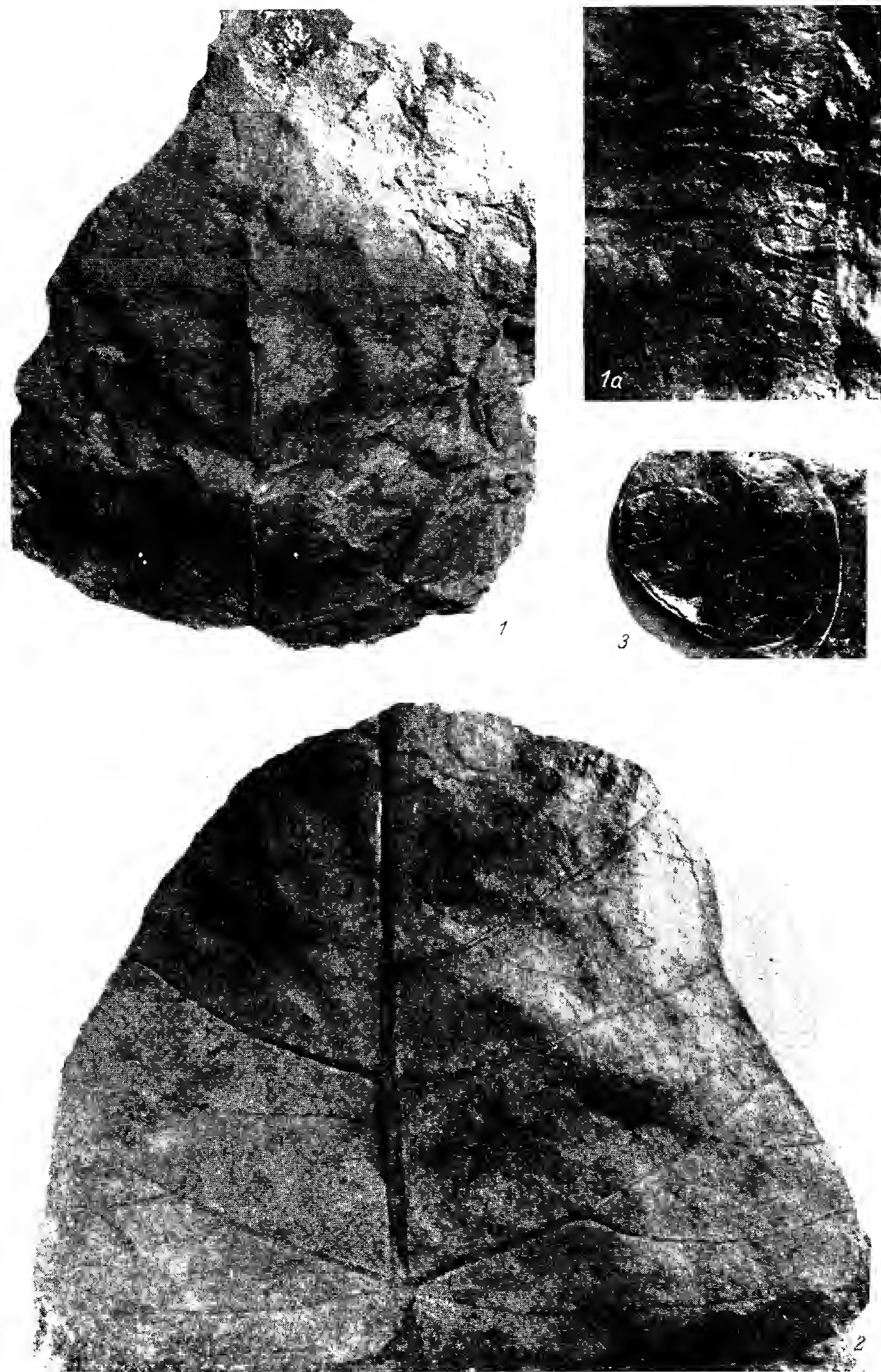
[1] Слово отпечаток и противоотпечаток в определенных местах текста сокращены до отп. и пр. отп.

Объяснение к таблице I

1, 1а — *Populus congerminalis* Holl., отп. *1*, *1а* — его край. Увел. 3; *2* — *Populus balsamoides* var. *obsoletecrenata* Iljinskaja et Pneva var. n., отп. 5, нижняя часть крупного листа; *3* — *Phyllites* sp., отп. 20.

Объяснение к таблице II

1—4 — *Salix samylinae* Iljinskaja et Pneva sp. n., *1—3* — отп. 4А-б, 8а, 13а крупных листьев, *4* — отп. 13б маленького листа; *5* — *Salix* cf. *gracilistyla* Miq., отп. 26; *6, 6а* — *Populus balsamoides* var. *obsoletecrenata* Iljinskaja et Pneva var. n., отп. 2 небольшого листа; *6а* — его основание с железками, увел 3; *7* — *Pterospermum vachrameevii* Iljinskaja et Pneva sp. n., отп. 3в; *8* — *Spiraea* sp., отп. 24А; *9* — *Conites* sp., отп. 8 д.





Отпечатки 2 и 4 с противоотпечатком 4А-а имеют округлое основание, тонкую главную и вторичные жилки, базальные жилки у основания слегка отогнутые, вторичные жилки почти прямые и начинающиеся низко. На отпечатке 4 с противоотпечатком 4А-а сохранилось основание крупного листа (ширина сохранившейся части 14 см, длина 4 см), базальные жилки, отходящие несколько выше основания под углом 50 и 60° и пара очередных вторичных жилок, отходящих под углом 50° в 1.7 и 2.8 см от базальных.

На отпечатке 2 (табл. II, *6*, рис. 2, *а*) сохранилась нижняя часть скорее всего овального листа около 6 см шир. и 8 см дл. (длина сохранившейся части 4.2 см. При основании пластинки видны 2 крупных углубления от железок с небольшим бугорком в центре каждого. Базальные и вторичные жилки начинаются низко. Третичные жилки сохранились только местами.

Из отпечатков из Мамонтовой Горы крупные отпечатки с толстыми жилками обнаруживают сходство с ранее описанными из Азии остатками *P. balsamoides*, отличаясь от них (по крайней мере отпечаток 3а) неясногородчатым краем: 3а (рис. 1) с отпечатком из верхнеолигоценовой флоры г. Ашутас (Криштофович и др., 1956; рис. 22) и отп. 5 (табл. 1, *2*) с отпечатком из флоры залива Корфа на Камчатке (Криштофович, 1934, фиг. 13). Возможно, что описанные отпечатки принадлежат особой географической расе широко распространенного третичного вида *P. balsamoides*, но имеющегося материала недостаточно для ее характеристики.

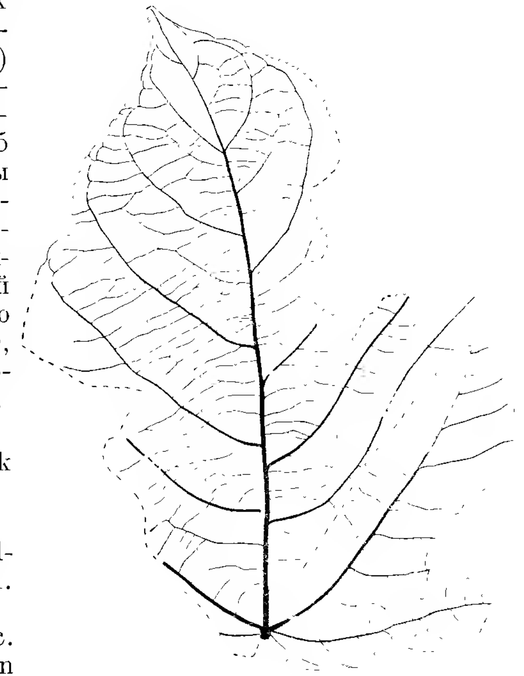


Рис. 1. *Populus balsamoides* Goepp. var. *obsoletecrenata* Iljinskaja et Pneva var. n., отп. 3а ($^1/_2$ натур. вел.).

2. *Populus congerminalis* Hollick

(Табл. I, *1*; рис. 2, *б*)

1936. *Populus congerminalis* Hollick, Tert. fl. of Alaska, p. 67, pl. 116, fig. 2.

Populus balsamoides, Hollick, l. c. p. p., p. 65, t. 23, fig. 4 non fig. 3.

Тип: описан и изображен Голликом из палеоцена или эоцена Аляски (Kukak Bay).

Исследованный отп.: 1.

Отпечаток 1 (табл. I, *1*, рис. 2, *б*) почти полный. Лист 8.1 см дл. и 6.5 см шир., широкояйцевидный со слегка косым очень слабо сердцевидным плоским основанием и верхушкой, оттянутой в короткий (?) кончик. Край слабо волнистый (табл. I, *1а*). Главная и вторичные жилки тонкие. Вторичные жилки дуговидно изогнутые, в числе 6 и 7, у основания сближенные, выше расставленные. Базальные жилки не выражены. Нижняя пара вторичных жилок отходит от основания листа почти перпендикулярно главной, остальные вторичные жилки отходят под меньшим углом, а у верхушки под 40°. Вторичные жилки подходят очень близко к краю и образуют своими дуговидными анастомозами извилистую жилку, идущую вдоль края листа (табл. I, *1а*, рис. 2, *б*).

Отпечаток 1 обнаруживает очень большое сходство с типом вида *P. congerminalis* Hollick из нижнетретичных отложений залива Кукак на Аляске, отличаясь от него только асимметрией. Вероятно, к этому виду следует отнести отпечаток из бассейна р. Якутат-Купер, изображенный Голликом (l. c., tab. XXIII, fig. 4), который также имеет вторичные жилки, сближенные у основания, отличаясь более отчетливыми зубцами от типа вида и отпечатка из Мамонтовой Горы.

3. *Salix samylinae* Iljinskaja et Pneva sp. n.

(Табл II, *1—4*; IV, *5*; рис. 2, *в—е*)

Листья цельнокрайние крупные — около 10 см дл., продолговато-эллиптические или ланцетные, реже маленькие (до 5 см дл.), продолговато-

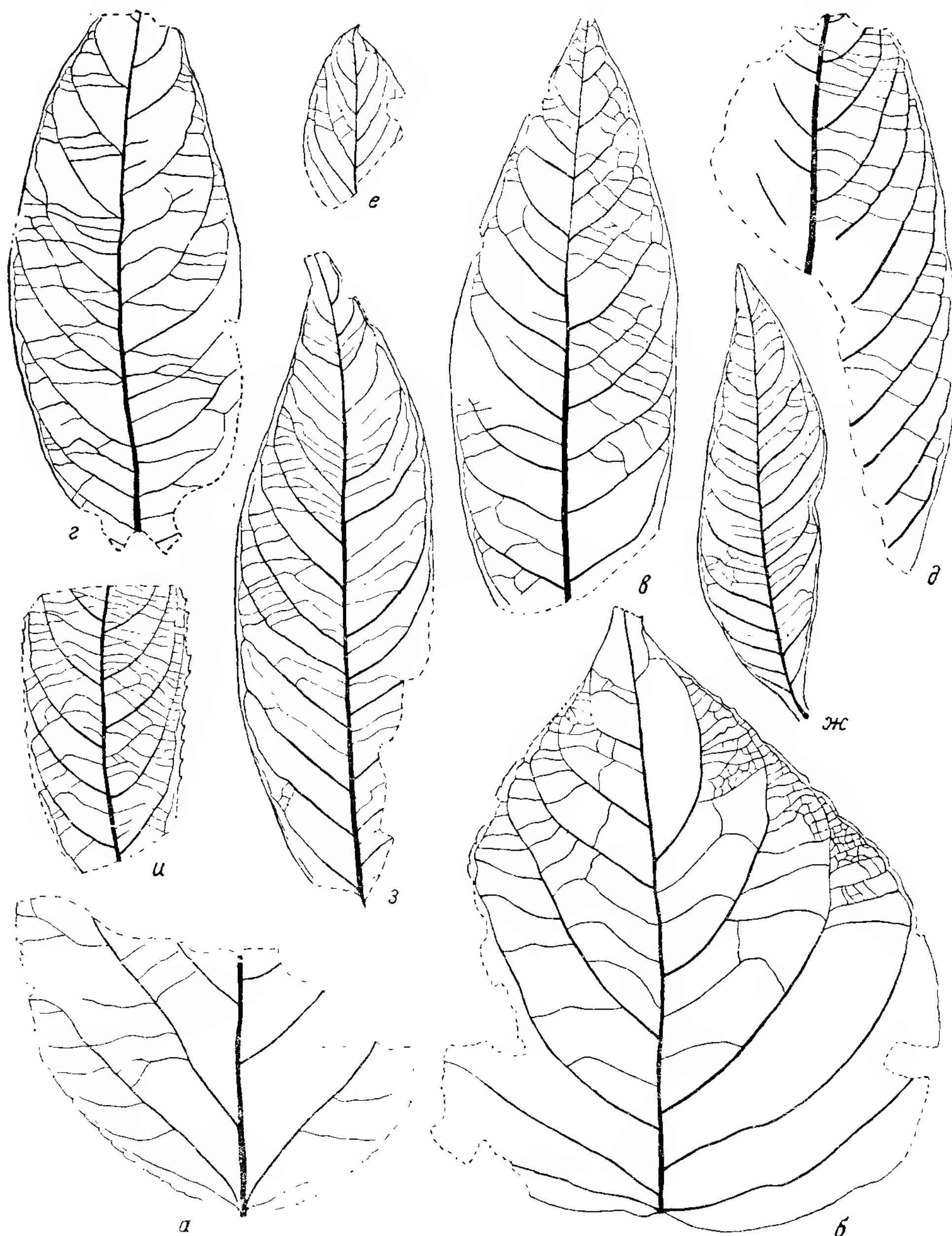


Рис. 2.

а — *Populus balsamoides* Goepp. var. *obsolete-[illegible]* Iljinskaja et Pneva var. n., отп. 2; *б* — *P. congeneris* [illegible] Hollick, отп. 1; *в—е* — *Salix* [illegible] Iljinskaja et Pneva sp. n., отп. 4Аб, 8а, 13а, 13б; *ж, з* — *S.* [illegible], отп. 3б, 4А; *и* — *S.* cf. [illegible] Miq., отп. 26.

яйцевидные. Верхушка острая, основание клиновидное или узкоклиновидное. Главная жилка в нижней части до 1 мм толщины, вторичные жилки заметно более тонкие, многочисленные, супротивные или очередные, расположены через неравные интервалы, дуговидные, у края многократно анастомозирующие. В некоторых интервалах развиты 1, реже 2 промежуточные жилки. Третичные жилки в верхней части листа обычно перпендикулярны главной, а в нижней половине листа несколько отклоненные вниз.

Очень близка к современному виду *S. sachalinensis* F. Schmidt, от которого отличается листьями более широкими с резко выраженной наибольшей шириной в средней части листа.

Вид описан в честь В. А. Самылиной.

Тип вида: отп. 13а (табл. II, *3*; рис. 2, *д*).

Исследованные отп.: 4А-б?, 5-б, 8-а, 11?, 12, 13-а-б, 14 с пр. отп. 14А?, 15а, 16.

Отпечатки 4А-б, 5-б, 8-а, 13-а, 14 с противоотпечатками 14А и 15 принадлежат крупным листьям 3 см шир. и больше, и 8 см дл., продолговато эллиптической формы с острой верхушкой и клиновидным основанием. Наиболее типичным для ивы жилкованием обладает отпечаток 13-а (табл. 11, *3*; рис. 2, *д*) крупного листа около 11 см дл. и 4 см шир. (дл. сохранившейся части 7.5 см, ширина — 3.2 см). Вторичные жилки, сохранившиеся в числе 11, слегка извилистые, плавно загибающиеся кверху. Отпечаток 8а (табл. 11, *2*; рис. 2, *г*) принадлежит менее крупному листу, около 8.5 см дл. и 3.2 см шир. (длина сохранившейся части 7 см). Он отличается от предыдущего слегка изогнутой главной жилкой и более редкими и неравномерно расположенными вторичными жилками. К описанным отпечаткам близок полный отпечаток 15-а продолговатоэллиптического листа 8 см дл. и 3 см шир. с клиновидным основанием и более постепенно суженной верхушкой с изогнутой главной жилкой и частыми вторичными жилками в числе 10 и 11. Почти во всех интервалах развиты промежуточные жилки. Третичные жилки проходят так же, как на отпечатке 13-а.

К отпечатку 8-а, кроме того, близок отпечаток 5-б средней части листа 3.6 см шир. с относительно редкими и тонкими вторичными жилками при главной жилке толщ. 1 мм. Отпечаток 4А-б (табл. 11, *1*; рис. 2, *в*) принадлежит листу около 9.5 см дл. и 3 см шир. (длина сохранившейся части 8 см) с острой верхушкой. Вторичные жилки в числе 10 и 11 отходят через неравномерные промежутки и у края листа круто загибаются наверх, чем этот отпечаток отличается от предыдущих, имеющих плавно загибающиеся вторичные жилки. К отпечатку 4А-б близок отпечаток 14 с противоотпечатком 14А листа без верхушки около 8 см дл. и 3 см шир. (длина сохранившейся части 7 см) с клиновидным слегка асимметричным основанием и так же асимметрично отходящими в нижней части листа вторичными жилками. Иной характер окончания вторичных жилок заставляет поставить под некоторое сомнение принадлежность отпечатков 4А-б и 14 к *S. samylinae*.

Отпечаток 12 (табл. IV, *5*) принадлежит более узкому листу без верхушки, около 8—9 см дл. и 2.4 см шир. (длина сохранившейся части 5.5 см). По типу жилкования очень близок к отпечатку 13-а.

По типу жилкования также близки к отпечатку 13-а 2 отпечатка мелких листьев: отпечаток 16 ланцетного листа около 4 см дл. и 1.5 см шир. (длина сохранившейся части 3.5 см) с 6 парами вторичных жилок и отпечаток 13-б (табл. 11, *4*; рис. 1, *е*) продолговатояйцевидного листа около 3 см дл. и 1.5 см шир. (длина сохранившейся части 2.5 см) с 5 и 6 вторичными жилками. Отпечаток 13-а обладает наиболее характерным жилкованием, почему он и принят как тип вида, несмотря на его неполноту.

К описываемым отпечаткам близки находки из нижнетретичных флор Аляски, отнесенные Голликом к *Salix tenera* A. Br. (Hollick, 1936, p. 72, t. 34, fig. 8—10) и к *S. grandifolia* Weber (l. c. t. 28, fig. 4; t. 30, fig. 1). Отнесение этих отпечатков к видам, описанным из третичных отложений Европы, недостаточно оправдано, так как первые изображения *S. tenera* не содержат деталей, необходимых для сравнения, а тип *S. grandifolia* Web. оказался вообще не ивой, а *Laurus princeps* Heer или же *Quercus neriifolia* A. Br. (Weyland, 1948).

S. samylinae обнаруживает большое сходство с современным дальневосточным видом *S. sachalinensis* F. Schmidt (Гербарий БИНа, сб. Августиновича на Сахалине 23 VI 1880, Криштофовича с мыса Жоккнер, 9 VII 1929 и сборы Г. И. Доленко из Якутии, долина Лены, о. Тысаастах против Сулар Грана, 1912, № 638), который отличается тем, что в средней части листа хотя бы на небольшом участке края параллельны друг другу, тогда как у *S. samylinae* и в средней части край листа дуговидно изогнут. *S. sachalinensis* сейчас произрастает и севернее Мамонтовой Горы по Анадырю, а южная граница ее распространения проходит в Японии.

4. *Salix* cf. *gracilistyla* Miq.

(Табл. II, *5*; рис. 2, *и*)

Исследованный отп.: 26.

Отпечаток неполный — без части основания и верхушки скорее всего продолговатого листа, около 8—9 см дл. и 2.1 см шир. (длина сохранившейся части 3.8 см). Край листа с относительно редкими прижатыми зубчиками. От средней жилки отходят под углом 50—60° дуговидно изгибающиеся вторичные жилки. В интервалах между ними развиты от одной до трех промежуточных жилок. Третичные жилки в верхней части листа перпендикулярны главной жилке, а в нижней несколько отклонены вниз.

Среди ископаемых находок не удалось найти близких к рассматриваемому отпечатку. Из современных ив наибольшее сходство с отпечатком из Мамонтовой Горы обнаруживают гербарные экземпляры *Salix gracilistyla* Miq. — сборы из Уссурийского края Волковой и Ивановой из бассейна р. Майхэ 13 VIII 1950 и из бассейна Лутанги 15 VIII 1950. *S. gracilistyla* — кустарник 2—3 м высоты, растущий близ рек. Распространен в СССР на Дальнем Востоке и в Японии.

Сем. ***Betulaceae***

5. *Corylus* cf. *kenaiana* Hollick

(Табл. IV, *6*, *7*; рис. 3, *а*, *б*)

Исследованные отп.: 6, 8г и 15б, 17.

Наиболее типичный для лещины отпечаток 17 (табл. IV, *6*, *7*; рис. 3, *а*) нижней части листа, сложенного вдоль средней жилки. Ширина листа около 9 см, длина около 10 см (ширина сохранившейся части 7.8 см, длина 5.4 см). Вторичные жилки у основания сближенные, прямые, несколько веерообразно расходящиеся сохранились в числе 4 и 5. Третичные жилки редкие, частые, перпендикулярные вторичным. На отпечатке 6 (рис. 3, *б*) сохранилось основание небольшого листа около 5 см шир. и 6—7 см дл. (ширина сохранившейся части 4.8 см, длина — 3.3 см). Справа сохранился двоякозубчатый край; вторичные жилки, у основания сближенные и веерообразно расходящиеся, сохранились в числе 6 пар, третичные жилки частые. На отпечатках 8-г и 15-б сохранился фрагмент из нижней половины крупного листа около 10 см шир.

Все отпечатки неполные, что затрудняет их определение до вида. Больше всего они напоминают отпечатки из нижнетретичных отложений Аляски, описанные Голликом как *C. kenaiana* (Hollick, 1936, p. 87, t. XLV, fig. 1—3a, t. XLVI, fig. 1б, 2—5; t. XLVII, fig. 1—5).

6. *Betula* sp. ex sect. *Costatae* (Rgl.) Koehne

(Рис. 3, *г*)

Исследованный отп.: 19а.

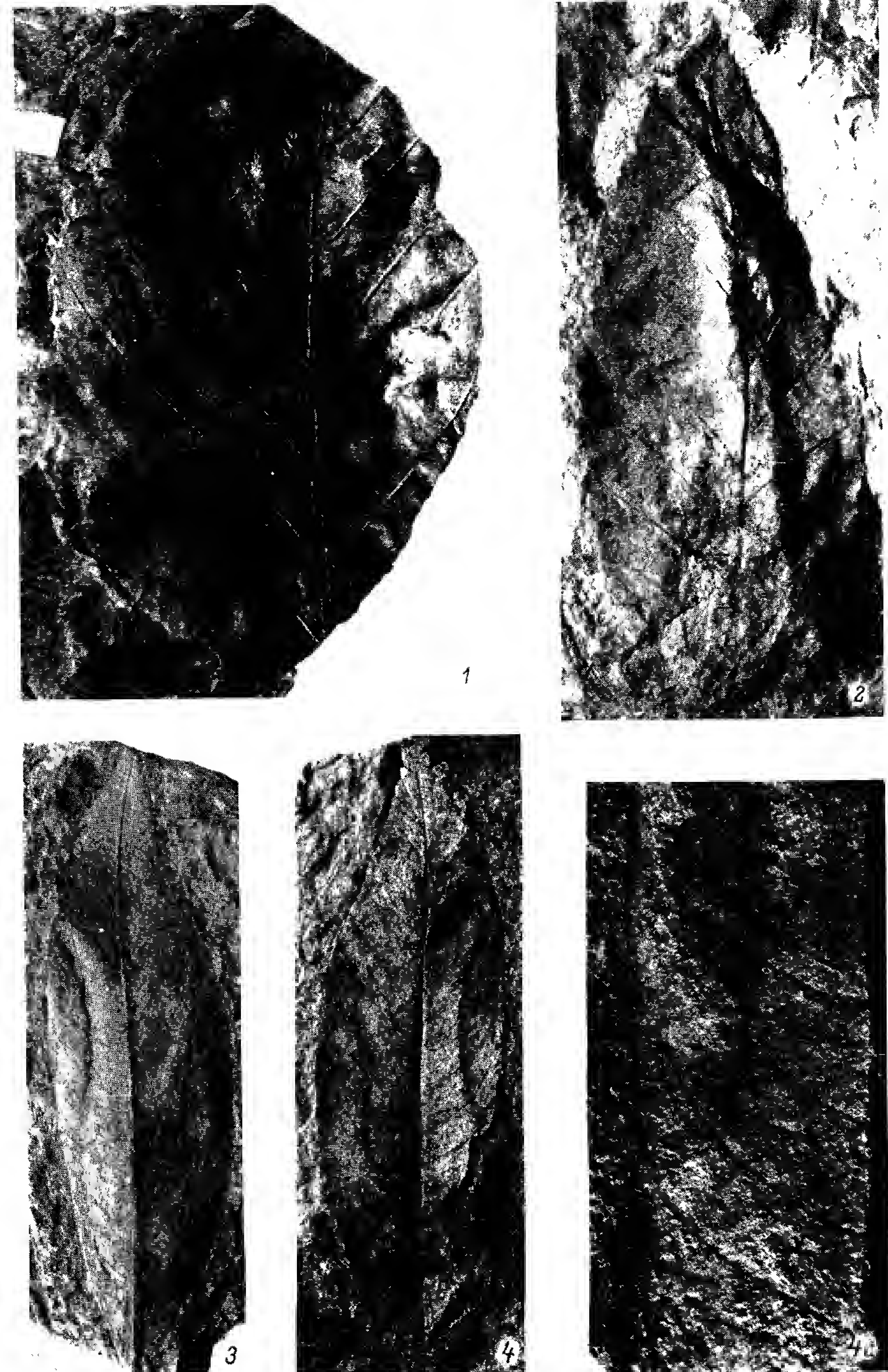
Отпечаток яйцевидного листа без основания около 8 см дл. и 5 см шир. (длина сохранившейся части 7.3 см). Верхушка острая, с оттянутым зубчатым кончиком. Край неравнозубчатый — зубчики, в которых заканчиваются вторичные жилки, значительно крупнее остальных. Все зубчики сосцевидные с оттянутым острым кончиком. Вторичные жилки в числе 7 и 8, прямые, к краю слегка веерообразно расходящиеся. Третичные жилки местами едва заметные.

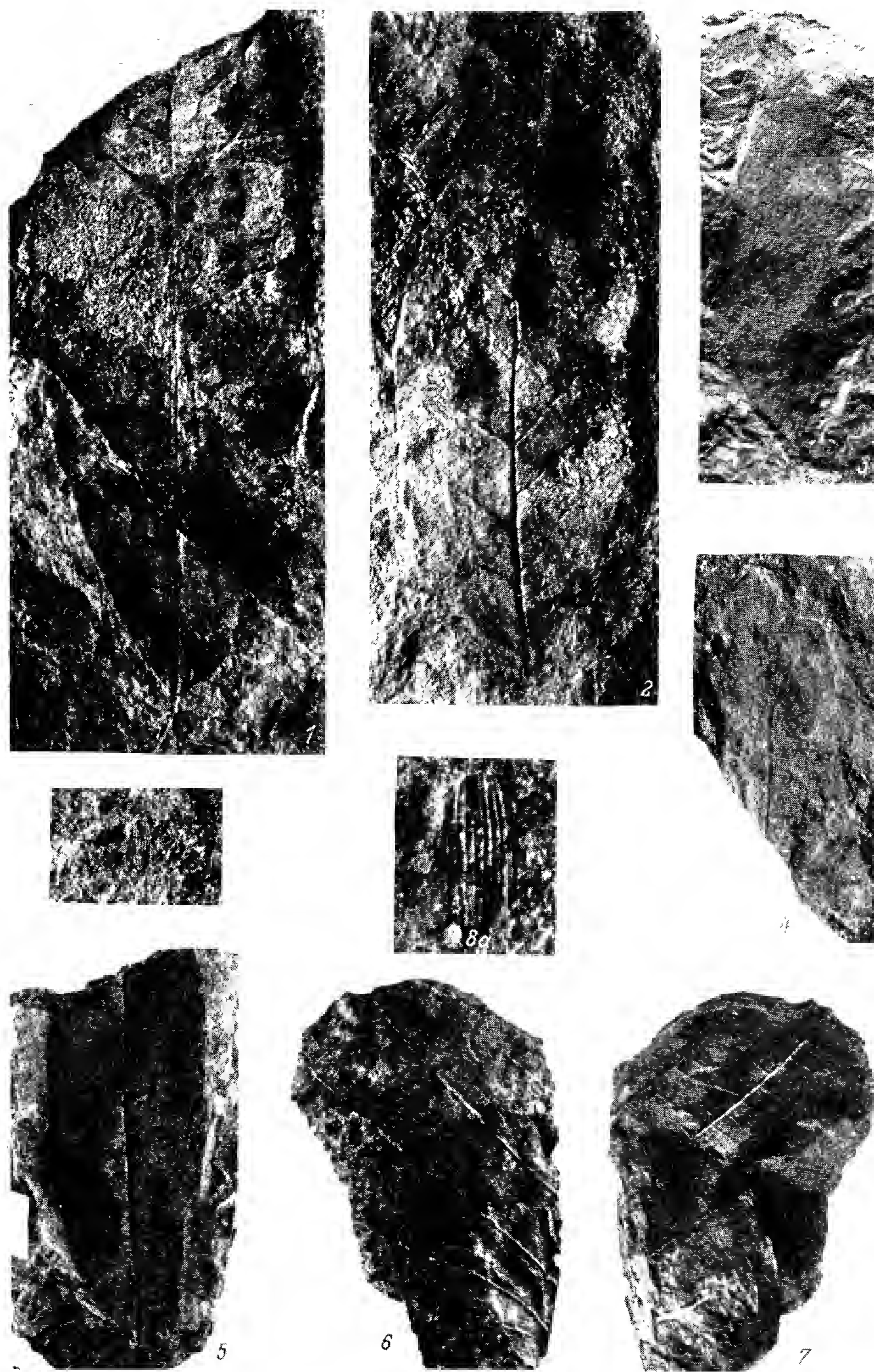
Объяснение к таблице III

1 — *Alnus* cf. *americana* (Rgl.) Czerep., отп. 24; *2* — *Alnus praerhombifolia* Iljinskaja et Pneva sp. n., отп. 3г; *3*—*4а* — *Sapindus ungeri* Ett., отп. 7А с пр. отп. 7 крупного листочка; *4а* — его деталь, увел. 3.

Объяснение к таблице IV

1 — *Schima* sp., отп. 3-е; *2* — *Osmanthus aldanensis* Iljinskaja et Pneva sp. n., отп. 22; *3* — *Sapindus ungeri* Ett., отп. 3-б маленького листочка; *4* — *Tilia irtyschensis* (Shap.) Grub., отп. 3Ад; *5* — *Salix samylinae* Iljinskaja et Pneva sp. n., отп. 12; *6*—*7* — *Corylus* cf. *kenaiana* Holl. — две половины отп. 17, согнутого вдоль главной жилки; *8*, *8а* — надкрылье жука, отп. 8е, *8а* — увел. 3.





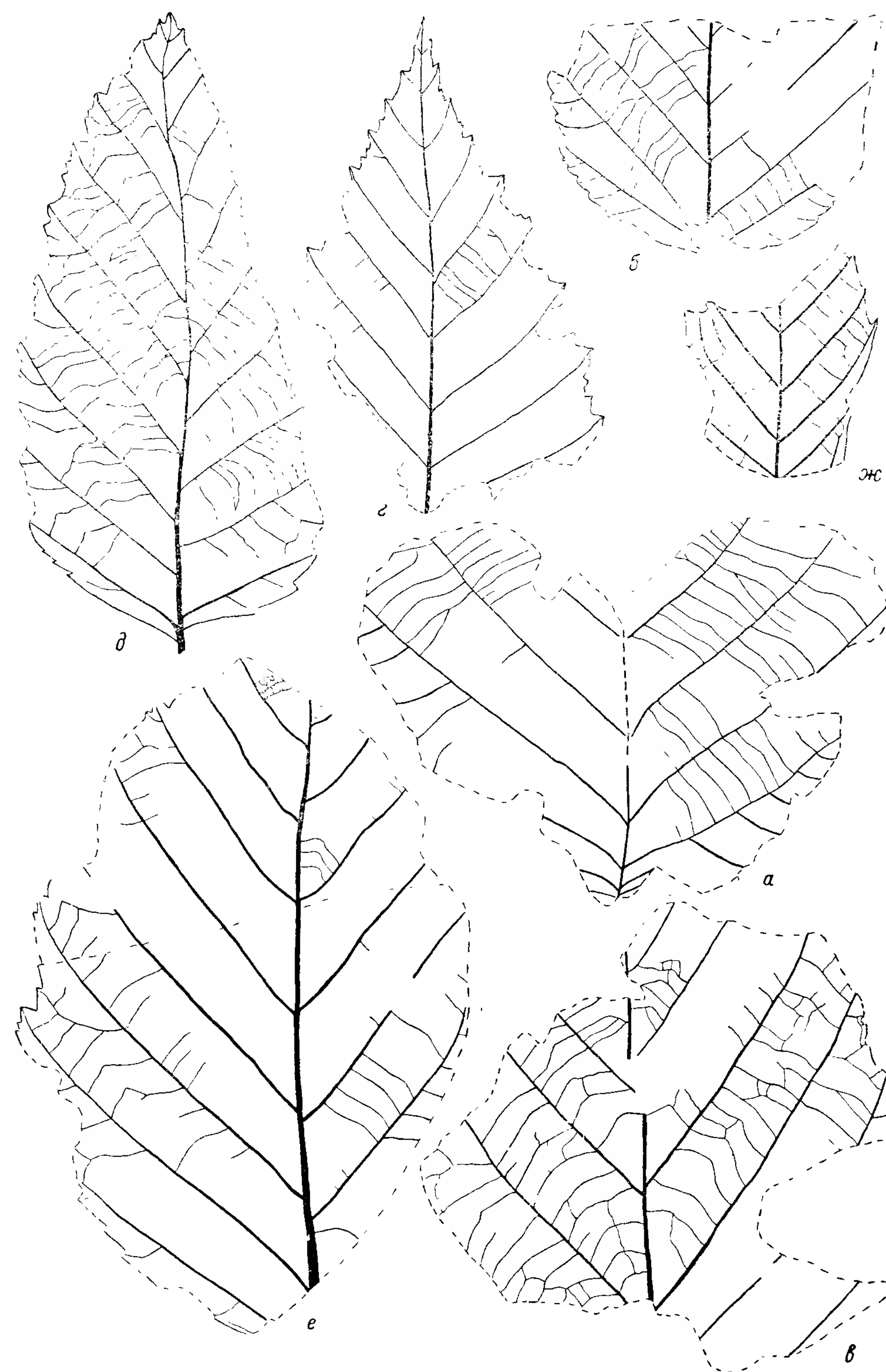


Рис. 3.

а,б — *Corylus* cf. *kenaiana* Holl., отп. 17, 6; *в*, *е* — *Alnus* cf. *americana* (Rgl.) Czerep., отп. 18, 21; *г* — *Betula* sp. ex sect. *Costata* (Rgl.) Koehne, отп. 19а; *д* — *Alnus praerhombifolia* Iljinskaja et Pneva sp. n., отп. 3г, дополненный по пр. отп. 3А-г; *ж* — *Castanea* cf. *longifolia* Bors., отп. 19-б.

Отсутствие основания не позволяет более точно, до вида, определить этот отпечаток. По характеру зубчатости и форме верхушки он очень близок к отпечатку из миоцена Сахалина, ошибочно отнесенному Геером к *B. elliptica* (Heer, 1878, p. 31, t. VI, fig. 6). Этот отпечаток принадлежит несомненно к секц. *Costatae* и очень сходен с современным видом *B. dahurica* Pall. В отличие от отпечатка из Мамонтовой Горы, сахалинский имеет овальную форму листа. С отпечатком из Мамонтовой Горы очень сходны современные виды секции *Costatae*, распространенные в Азии к югу и к востоку от Мамонтовой Горы (*B. Costata* Trautv., *B. ermani* Cham. и *B. lanata* [Rgl.] V. Vassil.), причем *B. ermani* s. l. произрастает и в долине Алдана несколько южнее Мамонтовой Горы. Но и более удаленные виды этой секции обнаруживают не меньшее сходство с исследованным отпечатком, в частности *B. albo-sinensis* Burk., достигающая долины Меконга, а также закавказские виды: *B. medwedevii* Reg., *B. megrelica* Sosn. и *B. raddeana* Trautv.

7. *Alnus praerhombifolia* Iljinskaja et Pneva sp. n.

(Табл. III, *2*; рис. 3, *д*)

Листья продолговатые, с шириной почти не изменяющейся на протяжении нижних двух третей и длиной, примерно, в 2 раза превосходящей ширину. Основание косое ширококлиновидное, с одной стороны почти срезанное. Край двоякозубчатый с широкими и относительно глубокими выемками выше крупных зубцов, в которых заканчиваются вторичные жилки. Главная и вторичные жилки тонкие. Третичные жилки очень тонкие, довольно частые.

Тип вида: отп. 3 г с пр. отп. 3А г (табл. III, *2*; рис. 3, *д*).

Наиболее близка к современному виду *A. rhombifolia* Nitt., от которого отличается более крупными листьями и более широкими выемками над крупными зубцами.

Исследованные отп.: 3г с пр. отп. 3А г.

На отпечатке 3г (табл. III, *2*) нет основания листа, которое сохранилось на пр. отп. 3А г, вместе они дают полный отпечаток (рис. 3, *д*) листа 9.2 см дл. и 4 см шир. с косым основанием: одна половина основания ширококлиновидная, начинается ниже другой, почти срезанной. Край двоякозубчатый: зубцы первого порядка несут обычно 2 зубчика второго порядка. Главная жилка у основания 0.5 мм, к верхушке утончающаяся, слегка S-образно изогнутая. Вторичные жилки в числе 10 пар, тонкие, очередные у края слегка дуговидно изогнутые, у основания отходят под углом 55—65°, в средней части листа под 45°, а в верхней под 25—30°. Третичные жилки видны хорошо.

Из известных ископаемых находок некоторое сходство с описываемыми, обнаруживают изображения отпечатков из верхнедуйской свиты Сахалина (Борсук, 1956, табл. IV, фиг. *8*, *10*), определенные как *Corylus americana* Walt. *fossilis* Newb., однако в описании Борсук (стр. 29) указываются базальные жилки.

Из современных ольх сходные листья имеют виды ряда *Rhombifolia* Czerep. подсекции *Podostachys* Czerep. Этот ряд заключает 2 вида: *A. rhombifolia* Nutt. и *A. oblongifolia* Torr., ограниченные в своем распространении западом Сев. Америки. Наибольшее сходство обнаруживают сборы *A. rhombifolia* G. Hansen № 810 из области распространения *Sequoia* на высоте 660 м над ур. м., остальные гербарные экземпляры этого вида отличаются меньшими размерами листьев и клиновидным их основанием.

8. *Alnus* cf. *americana* (Regel) Czerep.

(Табл. III, *1*; рис. 3, *в*?, 3, *е*)

Исследованные отп.: 21 и 6? и 23?

Отпечаток 21 (табл. III, *1*; рис. 3, *е*) — почти полный (без части основания и кончика) овального листа около 12 см дл. и 8 см шир. (длина сохранившейся части 10 см, ширина 6.2 см) с клиновидным основанием и дважды зубчатым краем. Главная жилка

мощная, у основания около 1 мм толщины, к верхушке постепенно утончающаяся. Вторичные жилки сохранились в числе 6 и 8, все отходят под углом 45—40°. Третичные жилки отходят от 2, 3 и 4 вторичных жилок вниз под острым углом.

Наибольшее сходство с описанным отпечатком обнаруживает *A. americana* (Rgl.) Czerep. из штата Огайо, сб. Dode, 1851. Вероятно, к этому же виду относятся фрагменты крупных листьев без края — отп. 6 и 23, из которых 6 изображен на рис. 3, *в*.

Сем. ***Fagaceae***

9. *Castanea* cf. *longifolia* Bors.

(Рис. 3, *ж*)

Исследованный отп.: 19в.

На отпечатке 19в (рис. 3, *ж*) представлена часть (3.7 см дл.) узкого листа 2.8 см шир. Сохранился полностью один острый характерный зубец и 4 пары супротивных вторичных жилок, отходящих под углом около 45°. У края вторичные жилки слегка загибаются и оканчиваются в зубцах. Третичные жилки относительно рыхло расположенные.

Этот фрагмент принадлежит листу каштана и обнаруживает сходство с *C. longifolia* Bors. из нижнедуйской свиты Сахалина (Борсук, 1956; табл. VII, фиг. 1).

Сем. ***Rosaceae***

10. *Spiraea* sp.

(Табл. II, *8*; рис. 4, *д*)

Исследованные отп.: 24 с пр. отп. 24А.

Почти полные (без части края), отпечаток 24 с противоотпечатком 24А (табл. II, *8*; рис. 4, *д*), принадлежат широколанцетному, слегка асимметричному листу 6.5 см дл. и около 2.4 см шир. (ширина сохранившейся части 2.2 см). Основание клиновидное, цельнокрайнее, острая верхушка заканчивается притупленным цельнокрайним кончиком, край мелкозубчатый. Главная жилка слегка серповидно изогнутая, у основания довольно толстая, у верхушки тонкая: вторичные жилки в числе 8 и 9 слегка дуговидно изогнутые, отходят от главной через неравные промежутки под углом 40—50° и заканчиваются в зубчиках, одна из них дихотомирует. В некоторых интервалах развиты 1—2 промежуточные жилки. Третичные жилки сохранились местами в верхней части листа, они перпендикулярны главной жилке или немного отклонены книзу.

Отпечаток обнаруживает большое сходство с современным североамериканским видом *Spiraea latifolia* (Ait.) Borkh (сборы P. A. Rydberg, № 9636, Minnesota и в меньшей степени сборы Marie-Victorin et Rolland-Germain, № 29278, Quebec), который отличается более мелкими листьями и дихотомией всех вторичных жилок.

Сем. ***Sapindaceae***

11. *Sapindus ungeri* Ett.

(Табл. III, *3*, *4*; табл. IV, *3*; рис. 2, *з*, *ж*)

1860. *Sapindus ungeri* Ettingshausen, Unger Syll. pl. I, p. 34, t. XX, fig. 1—6.

1864. *Cassia phaseolites* Unger, Syll. pl. II, p. 29, t. X, fig. 1—3.

1870. *Sapindus ungeri* Ettingshausen, Beitr. Fl. Radoboj, p. 889, r. II, fig. 9.

Тип: отпечатки листочков из гельвета Радобоя в Югославии, описанные и изображенные Унгером (Unger, 1860, l. c.). Вид был намечен Эттингсгаузеном, но впервые опубликован Унгером, который располагал отпечатком, определенным Эттингсгаузеном. Рисунок 3 работы Унгера совпадает с рисунком в работе Эттингсгаузена, и, вероятно, они являются изображениями одного и того же отпечатка, т. е. материал, по которому Унгер опубликовал этот вид, включает и отпечаток, на основании которого Эттингсгаузен его установил.

Исследованные отп. 3б с пр. отп. 3А-б, 7 с пр. отп. 7А, 9, 10.

Все листочки цельнокрайние, в коллекции преобладают отпечатки средних размеров, из них полный и наиболее характерный 7 с противоотпечатком 7А (табл. III, *3*, *4*; рис. 2, *з*) отпечаток продолговатого асимметричного листочка около 9 см дл. (длина сохранившейся части 9 см) и 2.7 см шир. Наибольшая ширина у одной половины выше середины листочка, а у другой ниже середины. Клиновидное основание



Рис. 4.

а — *Pterospermum vachrameevii* Iljinskaja et Pneva sp. n., отп. 3в; *б* — *Osmanthus aldanensis* Iljinskaja et Pneva sp. n., отп. 22; *в* — *Schima* sp., отп. 3е; *г* — *Tilia irtyschensis* (Shap.) Grub., отп. 3А-д; *д* — *Spiraea* sp., отп. 24А; *е* — *Phyllites* sp., отп. 20.

низбегает по черешочку, верхушка постепенно переходит в узкий кончик. Вторичные жилки в числе 13 пар, отходят через неравные интервалы, супротивные или очередные, дуговидные, подходят почти к самому краю и затем поднимаются вдоль него, образуя местами слегка извилистую краевую жилку. Многочисленные промежуточные жилки (до 4 в одном интервале) упираются в дуги вторичных жилок. Третичные жилки в средней части листа перпендикулярны главной или отклонены вниз, а в нижней части листа почти перпендикулярны вторичным жилкам. Отпечатки 9 и 10 принадлежат фрагментам более крупных листьев около 3.8 см шир. Кроме этих отпечатков, имеется отпечаток 3-б с противоотпечатком 3А-б (табл. IV, *3*; рис. 2, *ж*) маленького листочка 6.2 см дл. и 1.6 см шир., очень близкого по форме и жилкованию к отпечатку 7. В средней части листочка, на его правой половине, имеется довольно глубокая выемка, вероятно, следствие повреждения листа на ранних стадиях онтогенеза.

Из многочисленных третичных видов *Sapindus* по Шимперу (Schimper, 1874) — 23 вида, а по Ламотту (Lamotte, 1952) — 40 видов для одной Сев. Америки, обнаруживают сходство с отпечатками из Мамонтовой

Горы, кроме *Sapindus ungeri*, еще и *S. falcifolius* A. Br. из гельвета Швейцарии (Heer, 1859, t. CXIX), имеющий, однако, наибольшую ширину на обеих половинах в нижней части листочка, и, кроме того, сходен неполный отпечаток из эоцена Миссисипи (Berry, 1924, t. XII, fig. 8).

Из современных видов к отпечаткам из Мамонтовой Горы и к типу вида *S. ungeri* очень близки листочки *S. mukorosii* Gaertn., распространенный в Центральном и Восточном Китае и в Гималаях, особенно сборы B. Sillet № 8035, Napalia и сборы A. Henry № 1652, Ichang. Они отличаются от ископаемого материала более оттянутой верхушкой и более сильно выраженной асимметрией листа.

Сем. ***Tiliaceae***

12. *Tilia irtyschensis* (Shap.) Grub.

(Табл. IV, *4*; рис. 4, *г*)

1956. *Tilia irtyschensis* (Shap.) Grubov, Грубов в кн. Криштофович и др., Фл. г. Ашутас, стр. 150, табл. LVIII, *2*; LIX, *2*, *4*.

Тип: отпечаток из верхнего олигоцена г. Ашутас, описанный и изображенный Грубовым l. c. табл. LVIII, 2.

Исследованный отп.: 3д с противоотп. 3А-д.

На отпечатке 3-д с противоотпечатком 3А-д (табл. IV, *4*; рис. 4, *г*) сохранилась верхняя часть крупного прицветника около 10—13 см дл. и 3 см шир. (длина сохранившейся части 5.5 см, ширина 2 см). Край волнистый, несколько ниже верхушки развита небольшая лопасть. Главная жилка тонкая — тоньше 0.5 мм, не доходя 1.8 см до верхушки разделяется на 3 жилки, 2 из которых идут в верхушку, а третья в боковую лопасть. Ниже разветвления хорошо видны редкие вторичные жилки и местами редкие, тонкие третичные жилки.

Отпечаток из Мамонтовой Горы своим крупным размером близок к типу вида из верхнего олигоцена Ашутаса, а разветвление главной жилки у верхушки на 3 жилки видно на другом отпечатке из этого же местонахождения (табл. LIX, *2*).

К *T. irtyschensis* из современной флоры наиболее близка *T. americana* L., распространенная на востоке Сев. Америки. Сходные прицветники с волнистым краем и лопастью на верхушке имеют сборы M. P. Somes № 3258, Jowa, Elmira и сборы Dodé, 1851, Ohio, которые отличаются от отпечатка из Мамонтовой Горы тем, что главная жилка разветвляется несколько дальше от верхушки и только на 2 жилки.

Сем. ***Sterculiaceae***

13. *Pterospermum vachrameevii* Iljinskaja et Pneva sp. n.

(Табл. II, *7*; рис. 4, *а*)

Листья больше 3 см шир. и 10 см дл., продолговатые с округлым основанием, цельнокрайние. Главная жилка толщиной около 1 мм, почти не меняющейся по крайней мере в двух нижних третях листа. Базальные жилки прямые, отходят от основания листа под углом меньше 30° по отношению к главной жилке. Вторичные жилки редкие, большей частью очередные, слегка дуговидно изогнутые, отходят от главной под углом больше 30° и заканчиваются у края серией анастомозов со следующей жилкой. Некоторые вторичные жилки ветвятся. Третичные жилки перпендикулярны главной жилке, а четвертичные — третичным.

От наиболее близкого современного вида *Pterospermum lancaefolium* Roxb. отличается более частыми третичными жилками; близкие ископаемые формы не известны.

Вид описан в честь В. А. Вахрамеева.

Тип: отп. 3в с пр. отп. 3А-в (табл. II, *7*; рис. 4, *а*).

Исследованный отп.: 3в с пр. отп. 3А-в.

Отпечаток очень характерного листа без верхушки, около 3.5 см шир. и 10—11 см дл. (ширина сохранившейся части 3 см, длина 7.3 см). Сохранился небольшой — 0.25 см дл. участок черешка, слегка расширяющегося книзу. Средняя жилка около 1 см толщины, вдоль морщинистая. Базальные жилки такой же толщины, как и вторичные, отходят под углом 25 и 28°, от них к краю идет ряд жилок, дающих петлевидные анастомозы. Вторичные жилки в числе 3 пар отходят от главной под углом 35—37° через неравные интервалы от 1.2 до 3 см. Одна из них ветвится. Третичные и четвертичные жилки видны хорошо.

Отпечаток очень похож на листья *Pterospermum lancaefolium* Roxb. с о. Хайнань, а также из Юньнани (сборы Тахтаджяна 18 XI и 22 XI 1958). Кроме него, похожи листья другого представителя этого семейства — *Helicterea lanceolata* DC. (сборы W. T. Tsang № 2818, Kwangsi), который отличается третичными жилками, отклоненными книзу.

Сем. *Theaceae*

14. *Schima* sp.

(Табл. IV, *1*; рис. 4, *в*)

Исследованный отп.: 3е.

Отпечаток 3е (табл. IV, *1*; рис. 4. *в*) неполный, без верхушки, крупного продолговатоовального листа 4 см шир. и около 11—12 см дл. (длина сохранившейся части 9 см). Основание клиновидное. Край с редкими (примерно по два на одну вторичную жилку) прижатыми, едва выступающими зубчиками, начинающимися несколько выше основания листа (рис. 4, *в*). Главная жилка мощная, у основания 1 мм толщины, к верхушке утончающаяся. Вторичные жилки на одной стороне сохранились в числе 11, дуговидные, отходят от главной под углом 60—70° через неравные интервалы, в нижней части листа супротивные, выше очередные, у края они утончаются до волосовидных, отдавая тонкие, паутиновидные ответвления в бухточки. Промежуточные жилки по 1—2 в интервале, тонкие, прямые, упираются в дуги вторичных жилок. У края видны анастомозы вторичных жилок и третичные жилки, перпендикулярные главной или несколько отклоненные вниз.

К отпечатку очень близки листья *Schima noronhae* Reinw. из Камбоджи, сборы Pierre, herb. Hance № 1016, которые отличаются широколанцетной формой.

Сем. *Oleaceae*

15. *Osmanthus aldanensis* Iljinskaja et Pneva sp. n.

(Табл. IV, *2*; рис. 4, *б*)

Листья кожистые, продолговатоэллиптические с клиновидным основанием и острой верхушкой, коротко оттянутой в притупленный кончик. Главная жилка толстая у основания, выше быстро утончающаяся. Вторичные жилки в числе 8—9, большей частью супротивные, отходят от главной под большим углом и, хотя бы нижние из них, несколько отогнуты книзу; в 0.5—0.7 см от края вторичные жилки соединяются тонкими дуговидными анастомозами, параллельными краю. Тонкие третичные жилки образуют крупные неправильные ячейки.

Очень близок к современному виду *O. fragrans* Laur.

Тип: отп. 22 (табл. IV, *2*; рис. 4, *б*).

Исследованный отп.: 22.

Отпечаток 22 (табл. IV, *2*; рис. 4. *б*) полный, он принадлежит листу 9 см дл. и 3.5 см шир. Край цельный, слегка завернутый, что свидетельствует о кожистости листа. Вторичные жилки сохранились в числе 6 и 7, они отходят от главной под углом 60—70° и затем несколько отгибаются вниз. Не все краевые анастомозы сохранились. Третичные жилки видны только местами.

Полное сходство с отпечатком 22 имеют листья *O. fragrans* Laur. (сборы Максимовича 5/17 IX 1863 из Нагасаки).

Остатки неопределенного систематического положения.

16. *Phyllites* sp. (Табл. I, *3*; рис. 4, *е*)

Исследованный отп.: 20.

Отпечаток 20 принадлежит фрагменту цельнокрайнего листа с базальными жилками и очень характерным жилкованием.

17. *Conites* sp.? (Табл. II, *9*)

Исследованный отп.: 8д.

Неясный овальный отпечаток 1.3 см шир. и 1.4 см дл. возможно, что принадлежит шишке хвойного из сем. *Taxodiaceae*.

ЛИТЕРАТУРА

Биджиев Р. А. и М. Н. Караваев. (1959). Новые материалы по неогеновым отложениям центральной Якутии (Проблема Мамонтовой Горы). Вестн. МГУ, 4. — Борсук М. О. (1956). Палеогеновая флора Сахалина. Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., 12. — Васьковский А. П. и Н. Н. Тучков. (1953). Решение одной из важных палеографических проблем Мамонтовой Горы на Алдане. Колыма, 9.— Караваев М. Н. (1948). Основные моменты развития растительного покрова центральной Якутии со средины третичного периода. Доклады на первой научн. сессии Якутск. базы АН СССР. — Криштофович А. Н. (1915). Американский серый орех (*Juglans cinerea* L.) в пресноводных отложениях Якутской обл. Тр. Геолог. ком., нов. сер., 124. — Криштофович А. Н. (1934). Третичная флора залива Корфа на Камчатке. Тр. Дальневост. Геолог. Развед. треста, 62. — Криштофович А. Н. (1958). Ископаемые флоры Пенжинской губы, оз. Тастах и хр. Рарыткин. Тр. БИН, сер. 8, III. — Криштофович А. Н., П. В. Палибин, К. К. Шапаренко. А. В. Ярмоленко, Т. Н. Байковская, В. Н. Грубов, И. А. Ильинская. (1956). Олигоценовая флора горы Ашутас в Казахстане. Тр. БИН, сер. 8, I. — Палибин И. В. (1946). Новые данные о третичной и послетретичной флоре районов низовьев р. Лены. Мат. по истор. фл. и раст. СССР, II. — Berry E. (1924). The middle and upper eocene floras of southeastern North America. U. S. Geol. survey Prof. Paper. 101. — Ettingshausen C. (1870). Beiträge zur Kenntniß der fossilen Flora von Radoboj. Sitzungsb. Akad. Wiss. Wien d. Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Classe, LXI, 1 : 829—906. — Goeppert H. (1855). Tertiärflora von Schossnitz. — Heer O. (1859). Flora tertiaria Helvetiae. III. — Heer O. (1878). Primitiae flora fossilis Sachalinensis. Flora fossilis arctica. V. — Hollick A. (1936). The tertiary floras of Alaska. Geol. surv. Prof. Paper № 182. — Lamotte R. S. (1952). Catalogue of the cenozoic plants of North America through 1950. — Schimper W. (1874). Traité de paléontologie végétale, III. — Unger F. (1860). Sylloge plantarum fossilum. I. — Unger F. (1864). Sylloge plantarum fossilum, II. — Weyland H. (1948). Beiträge zur Kenntnis der Rheinischen Tertiärflora VII : Fünfte Ergänzungen und Berichtigungen zur Flora der Blätterkohle und des Polierschiefers von Rott im Siebengebirge. Palaeontographica, 88, Abt. B.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

NEW DATA ON THE FLORA OF THE MAMONTOVA MT.

I. A. Iljyinskaja and G. P. Pnyova

SUMMARY

The Mamontova Mount on the Aldan river is known as the locality of the Tertiary fossil flora as early as from 1915, when the remains of fruits of *Juglans cinerea* and the cones of conifers were found there. This work is based on the investigation of the impressions of the leaves from the Mamontova Mt. collected stratigraphically below the remains of fruits of *Juglans* and the cones. Altogether 37 impressions belonging to 15 forms of Dicotyledons were found. The list is given in Table I. Among them there are 4 new species: *Salix samylinae*, *Alnus praerhombifolia*, *Pterospermum cachrameecii* and *Osmanthus aldanensis*.

Most of these impressions belong to the elements of the temperate flora, but, alongside of them, there were 4 elements of the subtropical flora: *Sapindus ungeri*, *Pterospermum cachrameecii*, *Schima* sp. and *Osmanthus aldanensis*. On the whole, the flora investigated is very peculiar with respect to its species composition and morphology. Its floristical relationships, both with the other fossil floras and with the recent flora, suggest that it belongs most probably to the Oligocene Age; however the possibility that the age of this flora is Lower Miocene is not excluded.

В. В. Благовещенский

К ИСТОРИИ СОСНОВЫХ ЛЕСОВ НА ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

(Получено 10 V 1961)

Современное представление о растительности Приволжской возвышенности складывалось в течение довольно длительного времени. Еще в XVIII в. эта территория неоднократно пересекалась маршрутами путешественников-естествоиспытателей, в частности здесь был П. С. Паллас (1773). Но более систематическое изучение растительности этого района началось лишь во второй половине XIX в. Здесь нужно указать на наиболее ранние работы О. Баума (1869—1870), а затем С. Коржинского (1891) и почвоведа Р. Ризположенского (1901). В XX в. отдельные исследования были проведены многими ботаниками — В. И. Смирновым (1903), Л. Н. Калашниковым (1929), И. И. Спрыгиным (1931), Г. Гроссетом (1932) и др. Особенно обстоятельно растительность Приволжской возвышенности стали изучать лишь в последние десятилетия (Благовещенский, 1955, 1956; Семенова-Тян-Шанская, 1957, и многие другие).

Указанные исследования позволили достаточно хорошо выявить основные черты сложного и своеобразного растительного покрова Приволжской возвышенности, в особенности в его современном состоянии. Но вместе с тем необходимо отметить, что существующее сейчас общепринятое представление о характере растительности Приволжской возвышенности не является вполне правильным. В особенности неточным являются представления о восстановленном растительном покрове, т. е. покрове, существовавшем до начала деятельности человека.

Объясняется это рядом причин. Во-первых, хотя исследователей Приволжской возвышенности было довольно много, но все же ее растительность изучалась гораздо меньше, чем во многих других областях Русской равнины. Во-вторых, слабо изучена история растительности этой территории, в частности четвертичная. Наконец, при исследованиях растительности не всегда в достаточной мере учитывалось значение хозяйственной деятельности человека.

В настоящее время укоренилось представление, что Приволжская возвышенность — это область преобладания широколиственных лесов, преимущественно дубовых, среди которых отдельными островами на песчаных и супесчаных почвах встречаются сосновые (чисто сосновые и сосново-широколиственные) леса. При этом дубовые леса рассматриваются как коренная, первичная растительная формация.

Это представление нашло свое отражение на всех картах растительности и геоботанических картах. Так, на составленной в 1926 г. А. П. Ильинским (1926) геоботанической карте Поволжья на территории Приволжской возвышенности показаны или лесостепь или широколиственные леса. В 1928 г. Н. И. Кузнецов на 14-м листе геоботанической карты Среднего Поволжья тоже относит эту территорию к дубовой и лесостепной зонам. В. В. Алехин (1951) на карте растительности СССР всю Приволжскую возвышенность показывает под дубовыми лесами. Спрыгин (1931) на своей карте растительности Средневолжского края также отмечает преобладание здесь лиственных лесов, правда, указывая и большие пятна сосновых лесов. На карте геоботанического районирования СССР 1947 г. вся Приволжская возвышенность отнесена к широколиственно лесной области. На «Карте растительности европейской части СССР» 1950 г. в восстановленном растительном покрове Приволжской возвышенности отмечается преобладание широколиственных лесов. Наконец, в пояснительном тексте к «Геоботанической карте СССР» (Растительный покров СССР, 1956) на карте-схеме № 39 вся Приволжская возвышенность от г. Горького до г. Саратова показана под широколиственными лесами. Правда, на этой геоботанической карте отображается ныне существующая растительность, но в пояснительном тексте, написанном А. М. Семеновой-Тян-Шанской, подчеркивается, что дубовые леса являются здесь коренными сообществами. Аналогичные взгляды на растительность Приволжской возвышенности развивают и некоторые лесоводы. Так, Н. В. Напалков (1953 : 7) пишет: «В прошлом территорию Среднего Поволжья (Татария, Чувашия и Ульяновская область) занимали сплошные лесные массивы. . . Леса Среднего Поволжья в основном были представлены широколиственными древостоями с преобладанием дуба и с той или иной примесью твердолиственных и мягколиственных его спутников. Лишь на севере Татарии, юго-западе Чувашии и западной части Ульяновской области на песчаных и супесчаных почвах преобладали хвойные (с господством сосны) и хвойно-лиственные (с участием ели) насаждения».

Правда, считая, что в прошлом на Приволжской возвышенности преобладали дубовые леса, никто из исследователей не отрицает определенной роли в ее растительном покрове сосновых лесов; многие высказывают совершенно правильную мысль о древности сосны и сосновых лесов на Приволжской возвышенности. Представление о древности сосны в этом районе сложилось еще у старых исследователей Среднего Поволжья. Об этом говорили Баум (1869—1870), М. Богданов (1871), Д. И. Литвинов (1895), Ризположенский (1901). В последнее время древность сосны подчеркнута в работах Ф. Н. Милькова (1953), Семеновой-Тян-Шанской (1957) и др.

Но нужно сказать, что если древность сосны обычно признается, то чаще она рассматривается как остаток далекого прошлого и не допускается возможность широкого (и тем более повсеместного) распространения сосновых и в особенности сосново-широколиственных лесов в недавнее время. Тем не менее идея о преобладании сосновых лесов на Приволжской возвышенности возникла очень давно, хотя и трактовалась по-разному. Еще Баум (1869—1870) в семидесятых годах прошлого века пришел к выводу, что сосна на правом берегу Волги самая древняя порода, занимавшая здесь прежде почти все пространство, но теперь, в результате смены пород, растущая лишь разрозненными участками. Примерно в это же время широкое распространение сосновых лесов подтвердил и Богданов (1871). Эти ранние правильные представления были в дальнейшем в значительной степени забыты под влиянием работ Коржинского (1891), который в результате своих поверхностных маршрутных исследований не смог получить правильного представления о растительности. Поэтому он преувеличил в растительном покрове Поволжья роль дубовых лесов и недооценил роль сосны. Правда, вскоре после смерти Коржинского его мнение о повсеместном распространении дубовых лесов, в частности, на территории бывш. Симбирской губернии, было опровергнуто почвоведом Ризположенским (1901). Этот автор снова отметил, что значительная часть площади здесь занята первобытными сосновыми лесами, правда, во многих случаях теперь замененными лиственными лесами. Но эта работа Ризположенского была мало замечена ботаниками и представление Коржинского укоренилось на долгие годы. В более позднее время, когда растительность Приволжской возвышенности оказалась лучше изученной, исследователи стали в той или иной степени возвращаться к старым представлениям о большой роли сосновых лесов в растительном покрове этого района. Так, Н. И. Кузнецов (1928), хотя и относит так называемое Нагорное Поволжье к дубовой и лесостепной зонам на своей геоботанической карте, но в пояснительной записке к ней отмечает здесь значительную роль сосновых лесов. К еще более определенным выводам пришел Гроссет (1932), хорошо изучивший северо-восточную часть бывш. Ульяновской губернии. Он признает основной растительной формацией изученного района сосново-широколиственные леса, а не леса дубовые, и приводит для этого веские доказательства. К аналогичному выводу — о широком распространении сосновых лесов в прошлом, но для территории Чувашской АССР, — пришла А. Д. Плетнева-Соколова (1940).[1]

В течение последних 14—15 лет я занимался изучением растительности Приволжской возвышенности, причем полевые исследования проводились преимущественно в пределах Ульяновской области, хотя отчасти изучались и соседние территории (например, Пензенской и Куйбышевской областей). Уже к 1955 г. я пришел ко вполне определенному выводу, что на Ульяновском правобережье Волги в прошлом (до начала хозяйственной деятельности человека) абсолютно преобладали сосново-широколиственные леса, а первичные дубовые леса играли подчиненную роль. Ознакомление с литературой по растительности других участков Приволжской возвышенности убедило меня в том, что этот вывод следует распространить на всю территорию Приволжской возвышенности. За последние годы, проведя целый ряд новых исследований и познакомившись с работами других авторов, я пришел к более широкому выводу,

[1] К сожалению, эта интересная работа Плетневой-Соколовой, являющейся кандидатской диссертацией автора, осталась неопубликованной.

который заключается в следующем. На всей территории Приволжской возвышенности или, во всяком случае, на той ее части, которая не покрывалась ледником, единственной коренной растительной формацией, существовавшей до начала деятельности человека, были сосново-широколиственные леса (преимущественно сосново-дубовые) с разбросанными между ними островами сосновых лесов зеленомошников. Все дубовые леса, так же как и другие широколиственные и мелколиственные леса, — вторичные по своему происхождению, появились в результате деятельности человека.

Во многих случаях вторичность дубовых лесов и их возникновение на месте сосново-дубовых лесов не может вызывать никаких сомнений. Таких вторичных дубняков больше всего имеется на Приволжской возвышенности. Это преимущественно дубовые леса, растущие на более легких почвах, — супесчаных, а иногда и песчаных. Они возникли на месте сосново-дубовых лесов, распространенных главным образом в районах палеогеновых отложений, занимающих, как известно, очень большие площади на Приволжской возвышенности, а также в районах древних ложбин стока. На всех этих территориях и сейчас широко распространены сосново-дубовые леса, но гораздо больше лесов дубовых. Вторичность таких дубняков установить очень легко. Они по всем своим основным признакам аналогичны сосново-дубовым лесам указанных районов. Основные доказательства возникновения этих вторичных дубовых лесов из лесов сосново-дубовых таковы.

1. Чаще всего здесь встречаются те же ассоциации, что и в сосново-дубовых лесах (Благовещенский, 1956), так как в травяном ярусе имеются аналогичные доминанты. Это дубняки с *Brachypodium pinnatum*, дубняки с *Calamagrostis arundinacea*, дубняки с *Convallaria majalis* и целый ряд других.

2. Обычно имеется незначительная примесь других широколиственных пород (клена, ясеня, вяза и т. п.); или они полностью отсутствуют; отсутствует или слабо выражен ярус кустарников (из лещины, жимолости, бересклета и т. д.), что как раз типично для сосново-дубовых лесов на супесчаных почвах.

3. Дуб здесь такого же низкого бонитета, как и в соответствующих сосново-дубовых лесах.

4. Условия местообитания сходны с таковыми сосново-дубовых лесов (в частности, вторичные дубняки обычно так же встречаются на супесчаных почвах, а иногда и на песчаных).

5. Частое наличие в древостое этих дубняков небольшой примеси более или менее крупных сосен (а иногда она может быть и значительной) и во многих случаях соседство участков дубового леса с участками сосново-дубового леса, находящимися в тех же условиях местообитания.

Однако далеко не всегда вторичное происхождение дубовых лесов столь очевидно. Иногда такие леса кажутся коренными, первичными дубравами, и только путем тщательного анализа можно установить их вторичное происхождение. Так, в ряде случаев дубовые леса приходится видеть на суглинистых почвах, где дуб достигает высоких бонитетов, имеется примесь других широколиственных пород и кустарников (нередко большая), и в травяном ярусе распространены типичные дубравные виды (*Aegopodium podagraria*, *Carex pilosa*, *Asperula odorata* и многие другие). Однако иногда в таких лесах (а в некоторых районах даже часто) встречаются единичные крупные сосны, а в травяном ярусе попадаются типичные боровые формы (например, *Ramischia secunda*, *Pirola rotundifolia* и др.). Это несомненное свидетельство того, что здесь был раньше тоже сосново-дубовый лес. К аналогичным выводам в отношении Пензенской области уже давно пришел Спрыгин (1908). Он отмечает там повсеместную встречаемость в лиственных лесах боровых форм — спутников сосны, таких, как грушанковых, плаунов, некоторых папоротников и т. д. Возможность заноса этих боровых видов из сосновых лесов в лиственные он отрицает, считая невероятным такой массовый занос. Кроме того, некоторые боровые растения, встречаемые сейчас в лиственных лесах, как отмечает Спрыгин, находятся от них за сотни километров в сосновых лесах и допустить возможность их заноса нет никаких оснований. Отсюда он делает вывод, что на всей обследованной им площади, занятой сейчас лиственными лесами, раньше были леса сосновые.

Таким образом, вторичность всех указанных ранее дубовых лесов все же может более или менее легко быть доказанной. Гораздо труднее обстоит дело с теми дубовыми лесами Приволжской возвышенности, которые все исследователи без всякого сомнения считают коренными, первичными, так как они не имеют никаких видимых признаков сосново-дубовых лесов. Это прежде всего относится к известным так называемым поволжским нагорным дубравам. Такие дубравы встречаются на богатых суглинистых, темных лесных или серых лесных почвах, часто с хорошо выраженной структурой. Дубовый ярус здесь прекрасно развит и дуб — высокого бонитета (хотя, нужно сказать, в настоящее время и на таких местообитаниях преобладают порослевые дубравы как результат рубок леса, бонитет которых ниже, чем у соответствующих семенных дубрав). В древостое большое участие принимают и другие широколиственные породы (*Acer platanoides*, *Ulmus scabra*, *U. laevis*, *Tilia parvifolia*, нередко *Fraxinus excelsior*). Хорошо развит ярус кустарников, где основную роль обычно играет *Corylus avellana*, а также много *Euonymus verrucosa*, *Lonicera xylosteum*, кустарниковой липы и др. В травяном ярусе только типичное дубравное разнотравье. Доминантами чаще всего являются *Aegopodium podagraria* и *Carex pilosa*, реже *Mercurialis perennis* и *Asperula odorata*. Много и других характерных видов: *Asarum europaeum*, *Stellaria holostea*, *Viola mirabilis*, *Pulmonaria obscura*. Таким образом, как будто имеются налицо все черты типичной коренной дубравы, флористически только несколько более обедненной по сравнению с дубравами центральных районов и тем более западных областей.

Нужно сказать, что даже те исследователи, которые признают преобладание на Приволжской возвышенности сосново-широколиственных лесов, поволжские нагорные дубравы считают первичными, коренными. К числу их принадлежит, например, Гроссет (1932). Раньше я тоже придерживался мнения, что нагорные дубравы являются коренными. Однако за последние годы мне удалось провести некоторые новые наблюдения в области распространения нагорных дубрав, изучить ряд архивных материалов по лесам Ульяновской области и познакомиться с некоторыми работами по нагорным дубравам Татарской АССР и Чувашской АССР. Все эти данные убедили меня в том, что представление о первичности нагорных дубрав является ошибочным, и с полным основанием их, как и все другие дубовые леса Приволжской возвышенности, следует считать вторичными, возникшими на месте сосново-широколиственных лесов.

Основанием для такого заключения является то, что поволжские нагорные дубравы вовсе не являются совершенно чистыми дубравами, как это принято считать, а среди них часто встречаются сосна и даже участки сосновых лесов. Первоначально это мне удалось обнаружить в нагорных дубравах к северу от г. Ульяновска между селениями Беденьгой и Ундоры. Здесь среди крупного массива дубового леса со всеми характерными признаками коренной дубравы располагается глубокий лог. И замечательно, что на склоне этого лога с экспозицией на север имеется хорошо выраженный участок соснового леса зеленомошника. Сосны здесь крупные с диаметром ствола 25—30 см, среди сосен встречаются дуб и береза, имеется рябина. Но особенно интересно то, что под

соснами можно видеть почти сплошной покров из зеленых мхов (в основном из *Pleurozium schreberi*). встречаются и другие боровые виды (*Ramischia secunda*, *Hieracium umbellatum*, *Solidago virgaurea*). Показательно, что почва здесь примерно такая же, как и в соседних дубравах — суглинистая, напоминающая серую лесную почву. На полянах имеется прекрасный сосновый подрост, который вполне благонадежен. Необходимо отметить, что этот небольшой участок соснового леса зеленомошника среди типичной дубравы далеко удален от современных массивов сосновых лесов.

В дальнейшем оказалось, что приведенный факт совсем не является каким-то исключительным. Сосну мне удалось обнаружить всюду среди Ульяновских нагорных дубрав. При этом часто сосна и участки с ее доминированием встречаются не только в ложбинах, но и по выровненным местам среди типичных дубовых лесов, и нередко можно видеть возобновление сосны.

Точно такую же картину рисует Плетнева-Соколова (1940) для нагорных дубрав Чувашской АССР. Она приводит много фактов произрастания сосны на тяжелых почвах среди дубрав, причем сосну сопровождают такие характерные боровые растения, как можжевельник, *Vaccinium myrtillus*, *Hieracium umbellatum*, *Ramischia secunda*, *Pirola rotundifolia*, *P. media*, *Solidago virgaurea*, зеленые мхи — *Pleurozium schreberi*, *Dicranum undulatum*, *Hylocomium proliferum* и др.

Таким образом, становится несомненным, что примесь сосны в поволжских нагорных дубравах не является чем-то случайным, а есть вполне закономерное явление. В этом можно легко убедиться, даже если проехать на пароходе, например, от Ульяновска до Горького. Почти на всем протяжении на правом возвышенном берегу Волги, покрытом дубовыми лесами, можно видеть во многих местах отдельные сосны и группы сосен.

Еще более убедительные данные об участии сосны в нагорных дубравах можно почерпнуть из архивных материалов. Мне удалось найти некоторые документы в Государственном архиве Ульяновской области (ГАУО) по Ульяновским и отчасти по Казанским нагорным дубравам. Эти материалы не только подтверждают полевые наблюдения о произрастании сосны среди нагорных дубрав, но и показывают, что в недалеком прошлом, даже всего лишь 100 и менее лет тому назад участие сосны в нагорных дубравах было значительно большим, чем теперь. Особенный интерес представляет впервые найденная карта Симбирской губернии, на которой дата хотя и не указана, но по косвенным данным можно судить, что она составлена в середине XIX в.[1] На ней указаны сосновые и лиственные леса. Из карты можно видеть, что в массивах нагорных дубрав, например к северу от г. Ульяновска и в бывш. Б. Тархановском районе Татарской АССР, имеются многочисленные вкрапления участков с господством сосны. И это указано на карте с масштабом в 1 английском дюйме 8 верст. Нужно сказать, что на современных картах примерно такого масштаба сосна в нагорных дубравах не указывается совсем. Эта карта очень интересна, она охватывает большую территорию правобережья Волги — от южных частей Ульяновской области до с. Курмыш (Горьковская обл.). И характерно, что на всем этом пространстве почти нет массивов лиственных лесов, где бы не было вкраплений сосновых лесов. Это еще раз подтверждает повсеместное распространение сосновых лесов на Приволжской возвышенности в недалеком прошлом.

Кроме карты, в Ульяновском областном архиве были найдены многочисленные описания лесных дач района нагорных дубрав, относящиеся к различным годам второй половины XIX в. Почти во всех этих описаниях среди дубрав указывается сосна, а в ряде случаев описываются кварталы с доминированием сосны в древостое. Интересно, что в одном описании сосна так и называется первобытной породой.[1] Особенно примечательно описание Кильдюшевской лесной дачи, которая находится в бывш. Б. Тархановском районе Татарской АССР.[2] Здесь в массиве дубового леса в ряде кварталов указывается сосна, а в одном квартале описан участок настоящего сосново-широколиственного леса на богатых суглинистых почвах, где выражен ярус сосны и ярус липы и дуба. И таких примеров можно было бы привести много.

[1] ГАУО, ф. 933, оп. 1, д. 180.

Наконец, хотелось бы сослаться еще на один интересный исторический документ. По сообщению Н. Малеванова (1960), недавно в Центральном государственном историческом архиве в Ленинграде было обнаружено неизвестное до сих пор первое историко-географо-экономическое описание Симбирска, составленное и представленное в Петербург 22 мая 1728 г. воеводой Симбирской провинции. В этом описании воевода отмечает, что в 1694—1695 гг. в Симбирске был пожар и город погорел. А далее он сообщает: «Оный город выстроен вновь уездными людьми по указу из Казани, *сосновый*. . .» (курсив мой, — *В. Б.*). Таким образом, из этого документа видно, что в столь далекие времена погоревший Симбирск был целиком построен из сосновых бревен. Понятно, что при технике того времени материал для строительства, т. е. сосновые деревья, должен был заготовляться в ближайших окрестностях Симбирска. Скорее всего сосна и вырубалась в лесах, расположенных по нагорному берегу Волги к северу от Ульяновска, где и сейчас еще можно видеть отдельные сосны и даже небольшие участки с преобладанием сосны.

Итак, наличие сосны в нагорных дубравах в настоящее время и ее значительно большее участие там в совсем недавнем прошлом можно считать абсолютно доказанным. Но как расценивать эти данные?

Собственно факт произрастания сосны в нагорных дубравах не является новым, о нем знали и прежние исследователи, хотя за последнее время это обстоятельство выпало из поля зрения ботаников. Присутствие сосны в поволжских дубравах, в частности, отмечают старые исследователи растительности этого района Н. А. Буш (1891) и А. А. Хитрово (1907). Однако объяснение этому явлению они дали совсем неправильное. По их мнению, произрастание сосны в дубравах правобережья Волги — явление случайное, и они считают, что сосна сюда попала в результате заноса ее семян с левобережья Волги, где имеются сосновые боры. С таким объяснением согласиться никак нельзя. Во-первых, сам факт заноса сосновых семян очень мало вероятен. Для этого семена должны были бы по меньшей мере преодолеть километровую ширину Волги и широкую, в несколько километров, пойму ее. Сейчас можно считать доказанным, что семена сосны ветром на такие большие расстояния распространяться не могут. Так, по данным Р. Е. Левиной (1957), которая в свою очередь ссылается на опыт лесоводов, дальность заноса семян сосны обычно не превышает 100 м. И по свидетельству А. П. Шиманюка (1955), летучесть ее семян невелика, а часть семян выпадает из шишек уже обескрыленными. Известно, что крылышки семян сосны вообще отваливаются очень легко. Есть, правда, указание, что семена сосны могут уноситься на дальние расстояния по насту зимой. Но по наблюдениям лесоводов (Трусов, 1939; Шиманюк, 1955), основная масса семян сосны разлетается в средних числах мая, когда о снежном покрове не может быть и речи. Если же и допустить занос семян сосны на правобережье, то он мог быть только единичным, тогда как сосна встречается повсеместно в нагорных дубравах. Имеет значение и то обстоятельство, что в этих районах редко бывает ветер восточного направления,

[1] ГАУО, ф. 89, оп. 1, д. 21.
[2] ГАУО, ф. 89, оп. 1, д. 30.

который благоприятствовал бы переносу сосновых семян с левобережья. Наконец, следует отметить, что признание факта заноса семян сосны еще никак не объясняет наличия среди нагорных дубрав участков соснового леса со всеми характерными их особенностями. Дело в том, что, кроме сосны, мы здесь встречаем ее многочисленных спутников — грушанковых, плаунов, зеленых мхов и т. п. Как же в таком случае объяснить присутствие этих растений? С указанной точки зрения остается только то же самое предположение — их семена и споры так же были занесены с левобережья вместе с семенами сосны. Но абсурдность такого объяснения совершенно очевидна: занос целого комплекса боровых видов в один пункт с дальних расстояний безусловно невозможен. Плетнева-Соколова (1940) тоже выражает свое несогласие с мнением упомянутых исследователей и выставляет примерно такие же возражения.

Присутствие сосны и участков сосновых лесов среди нагорных дубрав может быть правильно объяснено лишь с исторической точки зрения. Сосна здесь, как и дуб, является первичной, коренной породой; она здесь раньше была повсеместно распространена и образовывала с дубом смешанные насаждения на богатых суглинистых почвах. Следовательно, нагорное правобережье Волги — это не область коренных дубрав, а область коренных сосново-широколиственных лесов высшей производительности.

Плетнева-Соколова (1940) на основании исследований в нагорных дубравах Чувашской АССР тоже пришла к выводу, что раньше на этой территории всюду была широко распространена сосна. Однако ее вывод несколько отличается от моего. Так, она пишет: «Таким образом, сосна может расти и раньше действительно росла везде на суглинистых почвах в Чувашской республике. Но на тяжелых почвах она могла быть широко распространена только до прихода на территорию широколиственных пород. Дуб со спутниками вытеснил сосну с мест ее первоначального распространения, и она среди широколиственных лесов сохранилась кое-где в виде примеси или единичных деревьев».

Если встать на эту точку зрения, то нужно допустить, что вытеснение сосны широколиственными породами началось очень давно, задолго до начала хозяйственной деятельности человека. Это должно было начаться еще в среднем голоцене, когда широколиственные породы получили в этом районе наибольшее распространение. В этом случае к настоящему времени, да еще при наличии интенсивной деятельности человека за последние столетия, сосна давно должна была бы исчезнуть полностью из нагорных дубрав. Представлению А. Д. Плетневой-Соколовой противоречат и вышеуказанные данные архивных документов, которые убедительно показывают, что всего каких-нибудь сто лет тому назад участки сосновых лесов среди нагорных дубрав были гораздо более широко распространены, чем теперь.

С Плетневой-Соколовой можно согласиться в том, что сосновые леса (т. е. сосново-широколиственные леса с островами сосновых лесов зеленомошников) сформировались очень давно на территории современных поволжских нагорных дубрав, еще задолго до начала хозяйственной деятельности человека. Но нет никаких оснований допускать, что сосна была в дальнейшем вытеснена дубом естественным путем. Напротив, можно утверждать, что сосново-широколиственные леса на богатых суглинистых почвах оказались устойчивой растительной формацией и они существовали в типично выраженном виде до начала хозяйственной деятельности человека. Лишь только в результате неразумных действий человека, прежде всего бессистемных рубок леса, сосна стала быстро исчезать, причем наиболее интенсивно этот процесс протекал в последние столетия.

В связи с этим хотелось бы заметить, что антагонизм во взаимоотношениях сосны и дуба часто сильно преувеличивается. В естественных

условиях дуб совсем не является сильным антагонистом сосны, в том числе и на богатых почвах. Дуб и сосна могут прекрасно существовать совместно длительное время. Об этом говорят хотя бы многочисленные факты встречаемости и теперь, как на Приволжской возвышенности, так и в других районах, прекрасных сосново-дубовых лесов на богатых суглинистых почвах. Успешное совместное произрастание сосны и дуба подчеркивал в свое время и Г. Ф. Морозов (1902). Так, например, он писал: «Обе породы, т. е. сосна и дуб, слагают какие-то выгодные условия для возобновления. Нельзя не видеть, что в тех местах, где дуба больше, и возобновление сосны более полное». Поэтому есть все основания считать, что в девственном состоянии сосново-дубовые леса были весьма устойчивыми сообществами, так как сосна и дуб могли не только хорошо совместно существовать, но и успешно возобновляться. И действительно, не раз уже высказывалась мысль, что возобновление деревьев в девственном лесу во многом напоминает возобновление деревьев при выборочных рубках. Известно, что при выборочных рубках сосна возобновляется хорошо даже в условиях сложного бора. Тем более благоприятные условия для возобновления сосны могли быть в девственном сосново-широколиственном лесу, где происходил постепенный отпад деревьев и постепенно осветлялись отдельные участки, подходящие для возобновления сосны. Кроме того, при отсутствии посторонних воздействий на лес подрост сосны может появляться непосредственно под пологом дуба. Так, М. М. Путилин (1940), специально изучавший возобновление сосны в условиях сложного бора в Воронежской области, отмечает следующее: «Всходы сосны принадлежат к наиболее теневыносливым растениям почвенного покрова. Там, где может существовать в виде единичных экземпляров грушанка, небольшие подушки мха, стелющиеся растения наиболее затененных мест, там возникают и всходы сосны». Интересно также замечание Морозова (1902) о возобновлении сосны под пологом дуба: «. . . . замечается следующее любопытное различие в возобновлении сосны под пологом чистых сосновых насаждений и насаждений дуба с примесью сосны: в первом случае большинство соснового подроста, по крайней мере группового, приурочено не к самому пологу, а к просветам в нем — прогалинам; во втором случае подрост появляется везде под густым пологом дуба».

Таким образом, можно сказать, что исчезновение сосны в нагорных дубравах явилось не результатом естественного вытеснения сосны дубом, а следствием неправильного ведения лесного хозяйства человеком в сосново-широколиственных лесах. Благодаря неправильному ведению рубок, выпасу скота в лесу и отсутствию заботы о возобновлении сосны, она в течение последних столетий стала быстро исчезать, в результате чего и возникли вторичные дубовые леса только с некоторой примесью сосны. При существующих условиях хозяйственного режима дуб действительно стал сильным конкурентом сосны, причем особенно большое значение имеет то, что после рубок он стал возобновляться преимущественно порослевым путем. Современные поволжские нагорные дубравы почти все имеют порослевое происхождение.

Повсеместная распространенность сосново-широколиственных лесов в прошлом (наряду с наличием чистых сосновых лесов зеленомошников) может быть легко доказана и для южной части Приволжской возвышенности — именно для Саратовского правобережья Волги. За последние годы был проведен целый ряд исследований лесов правобережной части Саратовской области. Так, можно указать на работы Ф. С. Яковлева (1950), К. Г. Лапиной (1953), Л. А. Антоновой (1957), Т. Б. Протоклитовой (1957) и др. В этих работах описываются и сосновые леса, и лиственные, в том числе и дубовые. Часто среди дубовых лесов указывается примесь сосны. Кроме того, и анализ самих ассоциаций дубовых лесов с несомненностью свидетельствует об их вторичном

происхождении, хотя авторы часто и не делают соответствующих выводов. Правда, Протоклитова (1957) довольно определенно говорит о произрастании на месте современных дубовых лесов в прошлом сосновых боров. В целом, ассоциации дубовых лесов Саратовского правобережья Волги аналогичны ассоциациям дубняков Ульяновского отрезка Приволжской возвышенности, и поэтому нет нужды приводить доказательства в пользу их вторичного происхождения.

На основе всех приведенных ранее соображений и материалов можно сделать такой общий вывод. Коренной растительностью Приволжской возвышенности, т. е. существовавшей до начала хозяйственной деятельности человека, являются сосново-широколиственные леса, преимущественно сосново-дубовые с отдельными островами и массивами сосновых лесов зеленомошников. Представление о преобладании в коренном растительном покрове Приволжской возвышенности широколиственных лесов, в частности дубовых, является неверным. Показ на геоботанических картах в восстановленном растительном покрове всей этой территории под дубовыми лесами следует признать ошибочным. Вся Приволжская возвышенность (или во всяком случае бо́льшая ее часть) должна на картах изображаться как область преобладания сосново-широколиственных лесов. В северной части Приволжской возвышенности следует признать широкое распространение в прошлом и ели, которая, наряду с сосной, образовывала елово-широколиственные леса. Об этом свидетельствуют, например, наблюдения Плетневой-Соколовой (1940) в Чувашской АССР. Она приводит много доказательств частой встречаемости ели в прошлом, в том числе и в нагорных дубравах. Но нет никаких оснований считать, что ель играла более или менее значительную роль на большей части Приволжской возвышенности. Здесь, безусловно, абсолютно преобладали только сосново-широколиственные леса и встречались чистые сосновые насаждения.

Приведенный выше вывод не находится в противоречии с существующими представлениями о послеледниковой истории растительности Приволжской возвышенности, в частности с данными пыльцевых анализов. К сожалению, таких данных для Приволжской возвышенности имеется очень мало. Но и имеющиеся пыльцевые диаграммы, например полученные Н. И. Пьявченко (1950) и некоторыми другими, позволяют утверждать, что в течение всего голоцена неизменно сохранялось более или менее высокое содержание пыльцы сосны в пыльцевых спектрах. Даже в среднем голоцене, когда широколиственные породы получили в этом районе наиболее широкое распространение, достаточно высокое участие сосны по-прежнему сохраняется (Нейштадт, 1957). Разумеется, в этом случае к данным пыльцевого анализа нужно подходить очень осторожно, так как известно, что сосна образует очень много пыльцы и она может переноситься на дальние расстояния. Но учитывая многочисленные другие, указанные выше, доказательства широкого и повсеместного распространения сосны в прошлом на Приволжской возвышенности, данные пыльцевых диаграмм в известной степени также должны быть приняты во внимание. По-видимому, сосна (надо думать, вместе с березой) является наиболее древней породой на Приволжской возвышенности. Она пережила ледниковые эпохи, и в раннем голоцене сосновые и сосново-березовые леса здесь были преобладающими. В среднем голоцене из убежищ значительно распространились широколиственные породы, в особенности дуб, который внедрился под полог сосновых насаждений. Это был совершенно естественный процесс, вытекающий из биологических особенностей дуба и сосны. Еще Морозовым (1914) было подчеркнуто, что сосна в силу своего светолюбия и, следовательно, способности к изреживанию неизбежно должна образовывать смешанные и сложные насаждения на более плодородных почвах. Поэтому следует признать, что именно в среднем голоцене в основном сформировались сосново-широколиственные леса на Приволжской возвышенности, причем это произошло в условиях более или менее богатых почв — супесчаных и суглинистых; напротив, на более бедных почвах, в частности песчаных, сохранились сосновые леса-зеленомошники, которые нужно рассматривать как наиболее древнюю формацию лесов Приволжской возвышенности. Отдельные участки сосняков-зеленомошников могли сохраниться и на богатых почвах, что мы наблюдаем иногда и сейчас. Во все последующее время голоцена сосново-широколиственные леса оставались господствующими на Приволжской возвышенности, хотя некоторые местные изменения в составе лесов и могли происходить. Именно в таком состоянии и находился растительный покров Приволжской возвышенности к началу хозяйственной деятельности человека.

Сделанный выше вывод о преобладании в недалеком прошлом на Приволжской возвышенности сосново-широколиственных лесов с островами сосновых лесов-зеленомошников имеет и большое практическое значение. Исчезновение за последнее время сосны на больших территориях следует рассматривать как весьма отрицательный факт, так же как и появление на месте сосново-дубовых лесов вторичных дубняков, тем более порослевых. Еще в дореволюционный период наиболее прогрессивные русские ученые проявляли большую тревогу о судьбах сосны. Так, Г. Ф. Морозов (1916) говорил о русской сосне как о серьезно- и тяжелобольном. С тех пор положение фактически не улучшилось. Правда, в годы советской власти и особенно за последнее время проведена большая работа по облесению вырубок сосной на песчаных почвах на месте сосновых лесов зеленомошников, хотя и сейчас необлесившихся или слабо облесившихся территорий на Приволжской возвышенности остается еще очень много. В то же время почти не уделяется внимания восстановлению на Приволжской возвышенности сосново-широколиственных лесов, в частности сосново-дубовых, на месте вторичных дубняков. Однако целесообразность этого совершенно очевидна. Сосново-широколиственные леса гораздо более производительны и значительно лучше и полнее используют среду, чем вторичные дубняки. Вместе с тем сосново-широколиственные леса играют несравненно бо́льшую водоохранную роль, что имеет особенно большое значение для Приволжской возвышенности, так как на ней находятся истоки многих рек бассейна Волги. При этом нужно превращать в сосново-широколиственные леса и вторичные дубравы на суглинистых почвах, которые ошибочно принято считать коренными, первичными, в том числе и так называемые поволжские нагорные дубравы. В таких условиях местообитания сосново-широколиственные леса будут еще более производительны.

Методы превращения простых насаждений в сложные известны, но они нуждаются в дальнейшей разработке, в частности применительно к условиям Приволжской возвышенности. Это меры содействия естественному возобновлению сосны, искусственное введение ее под полог древостоя, искусственное разведение сосны на вырубках, прорубка коридоров в широколиственных лесах для посадки сосны, ослабление конкуренции со стороны поросли широколиственных пород и т. п. Вместе с тем необходимо устранять и косвенные влияния на лес, которые препятствуют возобновлению сосны (прежде всего неразумный выпас скота и отчасти сенокошение).

В заключение считаю своим долгом выразить благодарность А. И. Толмачеву и К. Н. Игошиной за полезные замечания при обсуждении основных положений настоящей статьи на заседании секции флоры и растительности Всесоюзного ботанического общества.

ЛИТЕРАТУРА

Алехин В. В. (1951). Растительность СССР в основных зонах. — Антонова Л. А. (1957). Краткая характеристика лесов Хвалынского лесхоза и основные закономерности их распределения. Уч. зап. Саратовск. гос. пед. инст..

28. — Баум О. (1869—1870). Отчет о ботанических исследованиях на правом берегу Волги между Казанью и Сарептой. Проток. засед. Общ. естествоиспыт. при Казанск. унив., I. — Благовещенский В. В. (1955). Ассоциации сосновых лесов Ульяновского правобережья Волги. I. Сосновые леса зеленомошники. Уч. зап. Ульяновск. гос. пед. инст., 6. — Благовещенский В. В. (1956). Ассоциации сосново-широколиственных лесов Ульяновского правобережья Волги. Уч. зап. Ульяновск. гос. пед. инст., 9. — Богданов М. (1871). Птицы и звери черноземной полосы Поволжья и долины средней и нижней Волги. Тр. Общ. естествоисп. при Казанск. унив., I. — Буш Н. А. (1891). Ботанико-географические исследования в нагорной части Козмодемьянского уезда Казанской губернии. Тр. Общ. естествоисп. при Казанск. унив., XXII, 2. — Геоботаническое районирование СССР. (1947). Под ред. Е. М. Лавренко. — Гроссет Г. (1932). Геоботанический очерк северо-восточной части б. Ульяновской губернии. Бюлл. МОИП., нов. сер., 41. — Ильинский А. П. (1926). Природа Поволжья. — Калашников Л. Н. (1929). К характеристике сосновых ассоциаций Кузнецкого округа Средневолжского края. Изв. Саратовск. гос. инст. сельск. хоз. и мелиорац., 5 — Карта растительности европейской части СССР. (1950). С пояснительным текстом. Под ред. Е. М. Лавренко и В. Б. Сочавы. — Коржинский С. (1891). Северная граница черноземно-степной области восточной полосы Европейской России в ботанико-географическом и почвенном отношении. II. Фитотопографические исследования в губерниях Симбирской, Самарской, Уфимской, Пермской и отчасти Вятской. Тр. Общ. естествоиспыт. при Казанск. унив., XXII, 6. — Кузнецов Н. И. (1928). Геоботаническая карта Европейской части СССР. Лист 14. Краткая записка. — Лапина К. Г. (1953). Геоботаническая характеристика лесов Суреко-Терешкинско-Медведицкого водораздела и перспективы их улучшения и расширения. Диссерт. Саратовск. гос. унив. — Левина Р. Е. (1957). Способы распространения плодов и семян. — Литвинов Д. И. (1895). Ботанические экскурсии в Сызранском уезде. Изв. Акад. наук, II, 5. — Малеванов Н. (1960). Симбирск 1728 года. Первое описание нашего города. Газ. «Ульяновская правда» за 27 XI. — Мильков Ф. Н. (1953). Среднее Поволжье. — Морозов Г. Ф. (1902). Лесокультурные заметки. Ч. IV. Боровская дача. Лесопром. вестн., 57. — Морозов Г. Ф. (1914). Биология наших лесных пород. — Морозов Г. Ф. (1916). Будущность наших сосняков в связи с типами насаждений в зависимости от хозяйства в них. Вводн. докл. для XI Всерос. съезда в г. Туле. — Напалков Н. В. (1953). Дубравы северо-восточной лесостепи. — Нейштадт М. И. (1957). История лесов и палеогеография СССР в голоцене. — Паллас П. С. (1773). Путешествие по разным провинциям Российской Империи. I. — Плетнева-Соколова А. Д. (1940). К вопросу об истории лесов Чувашской АССР. Диссерт., Казанск. гос. унив. — Протоклитова Т. Б. (1957). Леса южных районов Саратовского правобережья, ботанико-географическая характеристика и возобновление их. Уч. зап. Саратовск. гос. пед. инст., XXVIII. — Путилин М. М. (1940). О сохранении и использовании семенного возобновления сосны при выборочных, сплошных и промежуточных рубках в сложных борах Воронежской области. Тр. Воронежск. лесн. опытн. ст., III. — Пьявченко Н. И. (1950). Итоги изучения торфяников и истории ландшафтов Среднего Поволжья. Тр. конф. по спорово-пыльцев. анализу 1948 г. — Растительный покров СССР. (1956). Пояснительный текст к «Геоботанической карте СССР». I. II. Под ред. Е. М. Лавренко и В. Б. Сочавы. — Ризположенский Р. (1901). Описание Симбирской губернии в почвенном отношении. Тр. Общ. естествоисп. при Казанск. унив., XXXVI, 2. — Семенова-Тян-Шанская А. М (1957). Материалы к распределению сосновых лесов Поволжья. Тр. Бот. инст. АН СССР. Сер. Геоботаника. II. — Смирнов В. И. (1903). Ботанико-географические исследования в северо-восточной части Саратовской губернии. Тр. Общ. естествоисп. при Казанск. унив., XXXVII, 4. — Спрыгин И. И. (1908). Сосна и ее спутники в Пензенском уезде. Тр. Общ. естествоисп. при Казанск. унив., XVI, 3. — Спрыгин И. И. (1931). Растительный покров Средневолжского края. — Трусов Н. Д. (1939). Плодоношение сосны в Татарской ССР. Татарск. лесн. опыт. ст. ВНИИЛа. Сб. по лесн. хоз. и лесокульт., III. — Хитрово А. А. (1907). Казанские нагорные дубравы. Лесн. журн., 5. — Шиманюк А. П. (1955). Естественное возобновление на концентрированных вырубках. (По исследованиям в сосновых лесах таежной зоны европейской части СССР). — Яковлев Ф. С. (1950). Сосновые леса на песчано-каменистых и меловых почвах Приволжской возвышенности. Бот. журн., 3.

Ульяновский государственный
педагогический институт.

A CONTRIBUTION TO THE HISTORY OF THE PINE FORESTS OF THE CIS-VOLGA UPLANDS

By V. V. Blagoveshchensky

SUMMARY

The author refutes the generally adopted opinion that the basic element of the indigenous vegetation of the Cis-Volgian Uplands were the oak forests. On the basis of his own field studies, the data of other authors and the materials from the archives he advocates the view that the native vegetation of the Uplands were the pine-broadleaf forests with inserted «islands» of Pinetum hylocomiosum. All the oak forests, including the woods of the high steep western bank of the Volga, have a secondary origin.

Ф. С. Пилипенко

ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ РОДА ЭВКАЛИПТ

С 1 рисунком

(Получено 18 V 1961)

В Австралии, как в «стране-убежище», сохранилось много растений с архаичными чертами, давно вымерших в других странах. К числу их принадлежат эвкалипты, называемые некоторыми авторами «растительными кенгуру». Несмотря на то, что решение вопроса о происхождении и эволюции рода эвкалипт имеет важное значение, этому вопросу посвящено относительно немного работ.

Гукер (Hooker, 1860) один из первых произвел анализ флоры Австралии и показал, что наряду с автохтонными элементами в ее составе имеются растения юго-восточной Азии, Новой Зеландии, Южной Америки, Южной Африки и Европы.

Унгер (Unger, 1861) объяснял нахождение в эоцене Зап. Европы австралийских типов растений, в том числе и эвкалипта, миграцией их из Австралии через Азию.

Эттингсхаузен (Ettingshausen, 1883), основываясь на найденных ископаемых эвкалиптах и других австралийских растениях третичного возраста в Европе, Арктической области и в Северной Америке, рассматривал третичную флору Австралии как космополитную.

Дин (Deane, 1901) вообще отрицал возможность произрастания любой австралийской группы растений, в том числе и эвкалиптов, вне Австралии.

Эндрюс (Andrews, 1913), применив морфолого-географический метод в своих исследованиях, показал, что развитие сем. *Myrtaceae* R. Br шло от сочноплодных (подсем. *Myrtoideae* Niedenzu) к коробочкоплодным (подсем. *Leptospermoideae* Niedenzu). В то же время Эндрюс считал, что в прошлом эвкалипты процветали в теплом климате, вероятнее всего, в Северной Австралии.

Берри (Berry, 1919), основываясь на выводах Эндрюса о развитии семейства миртовых, признал, что им ошибочно были описаны многочисленные формы эвкалипта из верхнемелового периода или из эоцена Северной Америки.

На территории Австралии почти во всех ее провинциях найдены формы эвкалипта третичного периода с поперечным, косым и продольным жилкованием (Deane, 1901; Cambage, 1913, и др.). Следовательно, в третичный период в Австралии возникли все типы эвкалиптов по признаку жилкования листьев; филогенетическое значение жилкования различное.

Бекер и Смит (Baker a. Smith, 1902, 1920), основываясь на химическом строении эфирного масла, с привлечением ряда морфологических признаков, впервые создали «генеалогическое дерево» эволюции эвкалипта. В их схеме род *Angophora* Cav., как имеющий большое сходство по морфологическим признакам и по химическому составу эфирного масла с примитивными видами эвкалипта, признан за предковый род. От *Angophora* они выводят примитивные виды эвкалипта из серии *Corymbosae* (Benth.) Maiden, масло которых состоит из пинена (цинеола нет или почти нет, фелландрен отсутствует), листья имеют продольное жилкование. От видов серии *Corymbosae* в одном направлении размещены виды, эфирное масло которых в качестве основной составной части содержит цинеол или цинеол и аромадендраль, а в другом направлении — виды, содержащие фелландрен или фелландрен и пиперитон. Соответственно составу эфирного масла изменился и характер жилкования листьев. Виды, содержащие в эфирном масле цинеол, имеют листья с косым жилкованием, а виды, содержащие фелландрен и пиперитон, — полупродольное и продольное жилкование.

Мак Нейр (Mc Nair, 1942) показал, что морфологическая и биохимическая эволюция рода эвкалипт шла в основном одновременно и в значительной мере соответственно. Эволюция рода в целом, в связи с составом эфирного масла, имела три этапа: пиненовый, цинеольно-пиненовый и фелландреновый и пиперитоново-фелландреновый.

Кэмбейдж (Cambage, 1913) признал, что решающее значение в развитии и распространении рода сыграло сильное изменение естественноисторических условий, имевшее место на территории Австралии от раннетретичного периода до настоящего времени; он же наметил пути расчленения рода на систематические группы.

К. Холл (Hall, 1913) показал, что более примитивные виды эвкалипта имеют крупные, почковидные семядоли, а более молодые — небольшие, двулопастные или рассеченные.

Херберт (Herbert, 1929) на основе анализа современного распространения рода эвкалипт пришел к следующим выводам. В настоящее время больше всего видов сосредоточено на побережье Австралии в поясе около 300—350 км, главным образом в ее юго-восточных и юго-западных районах и в Тасмании. В то же время наибольшее число видов эвкалипта распространено в субтропических и менее — в тропических областях Австралии, их больше в умеренно сухих и умеренно влажных субтропиках, чем в чрезмерно сухих, влажных и горных холодных районах. В минувшие геологические эпохи эвкалипты населяли почти всю территорию Австралии, но в связи с иссушением материка произошло сильное вымирание видов, особенно в центральной его части. Первичные формы эвкалипта были сходны с современными видами из серии *Corymbosae*, и в третичный период были распространены по всей Австралии и в Тасмании.

Блекли (Blakely, 1934) в своей системе рода эвкалипт объединяет примитивные виды в секцию *Macrantherae*, а самые молодые — в секцию *Platyantherae*.

Блейк (Blake, 1953) считает, что эвкалипты возникли в третичный период в относительно теплой Северной Австралии. Не высказываясь определенно о предках эвкалиптов, тем не менее он сомневается в возможности их происхождения непосредственно от *Myrtoideae* (например, от рода *Eugenia* или *Myrtus*). Примитивным типом соцветий в семействе миртовых Блейк считает дихазий. В то же время сложное верхушечное соцветие, по его мнению, в историческом развитии семейства возникло давно и стало преобладающим, особенно у представителей австралийско-малезийской области. Расчленение рода эвкалипт на систематические группы произошло еще в то отдаленное время, когда Австралия имела относительно однообразный рельеф и климат. Это подтверждают ископаемые остатки.

Цитологическое изучение эвкалиптов дает мало данных для выяснения происхождения и эволюции их. Хромосомное число, проверенное у нескольких десятков видов, принадлежащих к различным секциям рода, оказалось равным $2n = 22$. (A. L. Mc Aulay, F. D. Cruickshank and R. D. Brett, 1936 г.; T. Suguira, 1936 г.; A. L. Mc Aulay and F. D. Cruickshank, 1938 г.; Atchinson, 1947; Smith-White, 1948, 1950, 1954, и др.). Вместе с тем цитологические данные подтверждают правильность концепции Эндрюса о путях развития сем. миртовых, разработанную морфолого-географическим методом.

Прежде чем перейти к освещению вопроса о происхождении и развитии рода *Eucalyptus*, остановимся кратко на происхождении и распространении семейства миртовых, представителем которого данный род является.

Семейство миртовых содержит свыше 90 родов и более 3000 видов. Семейство слагают 2 подсемейства: *Myrtoideae* Niedenzu с трибой *Myrteae* DC. с мясистыми, ягодообразными плодами и *Leptospermoideae* Niedenzu с 2 трибами — *Leptospermeae* DC. с сухими плодами-коробочками и *Chamaelaucieae* DC. с сухими, нераскрывающимися, одногнездными, 1—2-семенными плодами.

Триба *Myrteae* объединяет около 50 родов и больше половины видов, распространенных главным образом в тропической южной Америке, а также в юго-восточной Азии, Малезии, Новой Каледонии, Новой Зеландии; несколько родов имеется в восточной Австралии и совершенно отсутствуют ее представители в западной Австралии.

Триба *Leptospermeae* объединяет 43 рода и более 1000 видов, распространенных широко главным образом в австралийско-малезийской области.

Триба *Chamaelaucieae* объединяет 12 родов, распространенных в Австралии, главным образом в ее юго-западной части.

Первые миртовые, согласно Эндрюсу (1913), возникли в западном полушарии в нижне-меловом периоде, а к концу этого периода широко распространились по земному шару и стали более или менее космополитными. Предковой формой семейства большинство авторов считает трибу *Myrteae*. Предковые формы подсем. *Leptospermoideae*, как предполагают, возникли в юго-восточной Азии в конце мелового периода, когда еще существовала связь Австралии с Новой Гвинеей, Новой Каледонией и Новой Зеландией.

Переходя непосредственно к освещению проблемы происхождения и эволюции рода эвкалипт, остановимся прежде всего на вопросе, где и когда возник этот род?

Согласно палеоботаническим данным, ископаемые остатки эвкалипта были найдены в меловое и третичное время в Австралии, Новой Зеландии, Новой Гвинее, в Северной Америке, Гренландии, в Зап. Европе, в СССР (близ Ачинска, на Урале, в Казахстане, на Украине, на Кавказе) и в других странах (Unger, 1861; Heer, 1874; Ettingshausen, 1883, 1890; Velenovsky, 1886—1887; Weyland, 1948; Палибин, 1937, 1947а, 1947б; Вахрамеев, 1952; Колаковский, 1955; Криштофович, 1957, и др.).

Однако Дин (1901), Эндрюс (1913), Берри (1919) и др. оспаривают принадлежность к эвкалиптам ископаемых, найденных в северном полушарии. По их мнению, эвкалипты впервые возникли на территории Австралии в третичный период после отделения ее от Новой Каледонии и Азии и никогда не произрастали в северном полушарии. Свои взгляды эти авторы обосновывают, исходя из современного распространения рода, ограниченного преимущественно этим континентом и отсутствием достоверных данных о нахождении ископаемых видов рода в других странах.

Вейланд (1948) хотя также считает многие ископаемые виды эвкалипта, определенные только по отпечаткам листьев, за недостоверные, вместе с тем не видит оснований для отрицания возможности произрастания эвкалиптов в Зап. Европе в меловое и третичное время.

Сторонники «северного» происхождения эвкалипта полагают, что род возник в верхнем мелу, широко распространился в тропиках северного полушария и проник через Антарктику в Австралию.

Кэмбейдж (1913), основываясь на данных нахождения ископаемых видов эвкалипта с продольным жилкованием листьев, как видов значительно эволюционно продвинувшихся, в эоцене или раннем миоцене Австралии и Тасмании, допускает, что возникновение рода произошло в конце мелового периода. Но вполне допустимо, что эвкалипты могли возникнуть и вне Австралии. И действительно, не так давно ископаемые эвкалипты были определены для плиоцена Новой Гвинеи (David, 1932). Такая возможность косвенно подтверждается современным широким распространением многих родов подсем. *Myrtoideae*, имеющих сходство с эвкалиптами по многим признакам. Строго говоря, «в недрах» обширного подсемейства *Myrtoideae* возникли многие характерные для эвкалипта признаки еще задолго до его появления на земле.

По нашему мнению, род эвкалипт возник, вероятно, в верхнемеловой период одновременно и в северном полушарии и в Австралии. Однако в первом он вымер, а в последнем сохранился и развился.

От каких форм миртовых могли произойти эвкалипты? По мнению Эндрюса (1913), эвкалипты произошли от *Metrosideros* Banks после отделения от Австралии Новой Каледонии и Азии.

Metrosideros и *Eucalyptus*, хотя во многом сходны между собой, но имеется значительное отличие между ними в листорасположении, в строении соцветий и цветков, по числу гнезд завязи и др. Поэтому правильнее предположить, что оба рода происходят от одного или двух близких родов подсемейства *Myrtoideae*.

Бекер и Смит (1902, 1920) приняли род *Angophora*, как указывалось выше, за предка эвкалиптов. Действительно, между видами ангофора и видами эвкалипта из серии *Corymbosae* имеется большое сходство в строении коры, юношеских побегов, листьев и в их жилковании, в строении соцветий, семядолей и др.; древесина их по анатомическому строению трудно различима (Ingle a. Dadswell, 1953), а эфирное масло одинакового состава. Однако род *Angophora* отличается от рода *Eucalyptus* наличием свободных лепестков и маленькими зубцами чашечки, которые у эвкалипта, за исключением немногих видов, превратились в крышечку. Поэтому правильнее будет считать эти роды за две линии развития, ведущие свое происхождение от общего предка.

Вместе с тем Дильс (Diels, 1906) считает, что род ангофора произошел от рода эвкалипт в результате неотении. Но это мало вероятно, ибо наиболее близкая к роду ангофора серия *Corymbosae* рода эвкалипт имеет неотенические формы, объединенные в подсерию *Setosae*, представители которой не имеют лепестков и зубцов чашечки, характерных для ангофора.

Род *Eucalyptus* L. произошел, по нашему мнению, от рода *Eugenia* L. sens. lat. К роду *Eugenia* по внешнему виду, по величине и строению листьев, по жилкованию и другим признакам наиболее близки виды *Eucalyptus* из серии *Corymbosae*. Наиболее разительное сходство между этими родами показано нами на примере *Eugenia cordata* Laws. или *Syzygium cordatum* Hochst. и *Eucalyptus shirleyi* Maid. (Пилипенко, 1960). По строению вегетативных органов и типу соцветий эти виды почти неотличимы. Такое сходство между видами этих родов говорит прежде всего о том, что это родственные формы и что одну из их, а именно — евгению, как более примитивную и возникшую раньше, нужно признать предком эвкалипта.

В то же время условия современного ареала *Eugenia cordata* проливают свет на возможные причины появления на Земле эвкалиптов. Этот вид евгении дико растет в сухих областях Центральной Африки (Родезия, Ньясаленд) по берегам рек и на возвышенностях. Вместе с тем род *Eugenia* — растения в основном влажного тропического и отчасти субтропического, а род *Eucalyptus* — сухого субтропического и частью тропического климата. Следовательно, эвкалипты могли возникнуть на Земле в процессе иссушения первоначальной области распространения евгении. Вместе с тем между родом *Eugenia* и эвкалиптами серии *Corymbosae* имеется сильное различие. Виды *Eugenia* имеют супротивное листорасположение, простые или дихотомические и трихотомические цимозные соцветия, венчик со свободными лепестками, обыкновенно двугнездную завязь, ягодообразные плоды и др.

У видов *Eucalyptus* серии *Corymbosae* листорасположение супротивное и очередное, соцветия — метелковидные зонтики, венчик, превращенный в крышечку, завязь 4—5-, редко 3-гнездная, плод — коробочка, семена большей частью крыловидные. Кроме того, молодые растения указанных видов имеют щитковидные листья, а также листья и побеги, покрытые щетинками. Однако эти различия не могут служить основанием для заключения о невозможности происхождения *Eucalyptus* от рода *Eugenia*, так как многие гомологические признаки, различающие их, легко выводимы одни из других. Например, очередное листорасположение — вторичный признак, возникший из супротивного листорасположения, при переходе растений из влажных, затененных условий произрастания в открытые и более засушливые.

Основным типом соцветия евгении, как и эвкалипта, является дихазий (цимозное соцветие). У последнего рода, как показали исследования Прайера и Д. Кэрр и Г. Кэрр (Pryor, 1954; D. J. Carr a. G. M. Carr, 1959 г.), дихазий, подвергаясь сокращению, приобретает внешне очертания зонтика. Метелковидное же соцветие возникает в результате укорочения междоузлий верхушечных побегов, которое одновременно сопровождается редукцией и окончательной потерей листьев.

В свете этих данных не имеется принципиального различия между дихотомическими или трихотомическими цимозными соцветиями евгении и собранными в метелки зонтиками эвкалипта, и те и другие — верхушечные, метелковидные, в основе построения их, по существу, лежит дихазий. Дальше, характерная для всех видов рода эвкалипт крышечка как орган, защищающий внутренние части цветка от неблагоприятных условий, возникла в результате срастания лепестков, о чем будет сказано ниже.

Многие виды эвкалипта имеют две крышечки; первая из них возникла в результате срастания чашелистиков, другая — лепестков. Однако этот признак свойствен не только эвкалиптам. Превращение чашечки в крышечку характерно для родов *Calyptranthes* Swartz и *Cleistocalyx* Blume (подсем. *Myrtoideae*), а превращение венчика в крышечку характерно для

рода *Piliocalyx* Brongn. et Gris. и для некоторых видов *Syzygium* Gaertn.[1] из этого же подсемейства.

Возникновение у эвкалиптов завязи с бо́льшим числом гнезд, чем у евгении, могло произойти в силу необходимости в развитии большего числа семян, что несомненно способствовало лучшему выживанию рода в неблагоприятных условиях существования.

Плод — коробочка несомненно развился из сочного, ягодообразного плода путем неотении, т. е. в результате преждевременного завершения онтогенеза последнего, вызванного новыми условиями жизни. На возникновение коробочки таким именно путем указывает большое сходство по форме и величине плодов видов эвкалипта серии *Corymbosae* с плодами видов *Cleistocalyx*, характер развития плодов у некоторых видов серии *Corymbosae*, в незрелом состоянии более или менее мясистых, и, наконец, наличие у отдельных видов *Eugenia* и близких родов сухих (в большей или меньшей степени) плодов.

Сходство между эвкалиптами серии *Corymbosae* и видами *Eugenia* (включая близкие роды *Acmena*, *Cleistocalyx*, *Syzygium*) имеется и в анатомическом строении древесины, проявляясь в наличии многочисленных радиальных лучей, в обильной паратрахеальной, сливающейся паренхиме и в других признаках (Ingle a. Dadswell, 1953).

Некоторое сходство между *Eugenia* и *Eucalyptus* имеется в формировании и развитии зародыша этих родов (Полунина, 1953, 1957, 1958, 1959).

Признаки, развитые у видов эвкалипта серии *Corymbosae* и не встречающиеся в роде *Eugenia* (щетинистый покров, щитовидные юношеские листья, крыловидные семена и др.), можно рассматривать как образования, возникшие в результате приспособления их к изменившимся условиям жизни.

Итак, на основе анализа данных о предковых формах эвкалипта мы пришли к определенному выводу, что этот род ведет свое происхождение от рода *Eugenia* (в широком смысле) подсемейства *Myrtoideae*. Начало эвкалиптам положили те представители евгении, которые были более примитивными, чем современные.

Вместе с тем роды *Acmena*, *Cleistocalyx* и многие виды *Syzygium*, как в значительной мере специализированные, очевидно, также произошли от более примитивных представителей *Eugenia*, и, возможно, что возникли они одновременно с эвкалиптами.

Как мы уже отмечали, среди систематических групп рода эвкалипт наиболее примитивными являются виды серии *Corymbosae*. На их примитивность указывает значительное сходство по морфологическим и другим признакам с родом *Eugenia*, а также прошлое и современное их распространение. В прошлом эта серия, согласно палеоботаническим данным, широко была распространена по всей Австралии, включая Тасманию. В настоящее время серия объединяет 45 видов, встречающихся на побережье преимущественно северной и восточной, а также (несколько видов) юго-западной Австралии.

Серия представлена преимущественно тропическими видами; в субтропических областях произрастает около 15 видов. Преобладающее число видов обитает во влажных районах побережья Австралии. Немногие виды произрастают в сухих и засушливых местностях.

Сокращение первоначального обширного ареала серии *Corymbosae* вызвано сильными изменениями климата Австралии, проявившимися в иссушении значительной части ее территории и в резком снижении температуры на юге материка. Низкие температуры и сухость местообитаний

---

[1] Роды *Acmena* DC., *Cleistocalyx* и *Syzygium* многие авторы объединяют с родом *Eugenia*, выделяя внутри его соответствующие секции.

и в настоящее время служат естественными барьерами к распространению эвкалиптов.

Однако признание серии *Corymbosae* за наиболее примитивную группу рода еще не дает оснований усматривать в ней первичную форму рода. Ибо многие, отмеченные выше признаки, свойственные ее представителям и отсутствующие в роде *Eugenia*, указывают на эволюционную подвинутость видов этой серии.

Многие авторы, принимая во внимание строение цветка многих миртовых, имеющих лопасти чашечки и свободные лепестки венчика, принимают формы эвкалипта, обладающие этими признаками, хотя бы в редуцированном виде, за самые примитивные. Среди современных эвкалиптов имеется группа видов, обладающих лишь зубцами или лопастями чашечки. Эти виды объединены в серию *Eudesmieae* (Benth.) Blak., которую ставят в самом начале филогенетической системы рода (Blakely, 1934). Однако рассмотрение *Eudesmieae* показывает, что это специализированная группа видов, распространенных особенно широко в западной и северной Австралии и приспособленных к сухим и теплым местообитаниям. Виды этой серии значительно дальше продвинулись в развитии, приобрели много новых признаков и сохранили значительно меньше черт сходства с родом *Eugenia*, чем виды серии *Corymbosae*. Вместе с тем у них остались отдельные признаки более примитивные, чем в какой-либо другой систематической группе рода (например, рудименты чашечки в виде зубчиков или лопастей, размещение тычинок пучками).

Эта серия рода, вероятнее всего, произошла от *Corymbosae* путем неотении, на что указывает супротивное листорасположение, имеющееся у многих видов. Этот признак у них не примитивный, а вторичного происхождения, возникший в результате «фиксации» первых фаз онтогенеза в крайних условиях существования. Ибо наряду с этим признаком они обладают многими другими явно более молодыми признаками.

Современные роды, имеющие черты сходства с родом эвкалипт, обладают целиком или в большинстве случаев сложными верхушечными соцветиями — дихотомическими или трихотомическими дихазиями (таковы виды *Eugenia* из Нового Света, *Metrosideros*, *Eucalyptopsis* Merr. и др.). Сложное соцветие — зонтики, собранные в верхушечные метелки, свойственно наиболее близко стоящему к эвкалипту роду *Angophora*. Вполне естественно, что первичные эвкалипты должны были иметь этот тип соцветия, а не трехцветковый дихазий, как утверждают многие авторы. Развитие у видов рода простого 3-цветкового или многоцветкового зонтика нужно рассматривать как вторичное образование, возникшее путем редукции первичных метелковидных соцветий. Подтверждение этому мы находим в эволюции семейства миртовых, в котором все роды самой молодой трибы *Chamaelaucieae* и многие роды трибы *Leptospermeae* имеют одиночные пазушные цветки (например, *Leptospermum* Forst., *Agonis* Lindl., *Kunzea* Reichb. и др.). Редукция простого 3-цветкового дихазия (зонтика) до одного цветка имеет место и в роде эвкалипт (*E. globulus* Labill., *E. macrocarpa* Hook. и др.).

Имеются веские основания считать, что цветки первичных форм эвкалипта имели развитую чашечку в виде зубчиков или лопастей и венчик с более или менее свободными лепестками. На это указывают прежде всего зубчики чашечки, имеющиеся у многих видов серии *Eudesmiae*, а также остатки венчика в виде отверстия на верхушке крышечки, окруженного 4 лопастями и со следами, проходящими вниз от них, развитие у молодых бутонов *E. gummifera* (Gaertn.) Hochst. четырех, вначале мелких, черепитчатых лепестков (Hardy, 1939; Willis, 1951), лепестковидный характер зрелой крышечки, например у *E. curtisii*, и, наконец, расщепление крышечки перед опадением на 4 или 5 частей у *E. brachyandra* (Maiden, 1917, 1923). Развитие околоцветника у первичных форм эвкалипта косвенно подтверждается еще тем, что он имеется у преобладающего числа родов

семейства, в том числе и у наиболее близкого к эвкалипту рода *Angophora*. Эвкалипты с таким характером строения околоцветника, по-видимому, существовали недолго. Вскоре их сменили другие, более приспособленные к изменившимся условиям жизни формы серии *Corymbosae*, получившие широкое распространение по всей Австралии и дошедшие в более или менее измененном виде до наших дней.

Эволюция рода эвкалипт в основном протекала на территории Австралии. По существу геологическая история Австралии «ответственна» за успешное развитие рода эвкалипт. В конце мелового и в ранне-третичный периоды поверхность Австралии была почти совершенно равнинной (Cambage, 1913; David, 1932). Это обусловило почти однообразный мягкий, теплый и влажный климат, что вызвало развитие более однотипной растительности, чем в настоящее время. В течение миоцена произошло несколько значительных сдвигов земной коры (David, 1932), а в конце этой эпохи имели место циклы изменений климата (Whitehouse, 1940; Browne, 1945). В плиоцене произошли значительные изменения на поверхности австралийской суши, особенно в юго-восточном и восточном направлениях, где возникла цепь гор, идущих параллельно побережью в среднем на расстоянии 110—130 км от него. Эти горы имели высоту от 600 до 2234 м над ур. м. Их размещение с небольшими изменениями сохранилось и до настоящего времени.

Возникновение гор привело к дифференциации климата на всей территории Австралии, особенно в ее юго-восточной части, где возникли три типа климата: влажный — по всему побережью, прохладный — в горах и сухой и жаркий — на западных склонах гор и в центральной части материка. Соответственно изменению климата шло приспособление растений, в том числе и эвкалиптов, к новым условиям и создание новых типов растений — влажного побережья, горного и ксерофитного.

В плиоцене имели место две сухие фазы. В эту же эпоху, как предполагают, произошло разделение флоры Австралии на восточную и западную (Crocker a. Wood, 1947).

В течение плейстоцена климат Австралии был значительно более влажным, чем в настоящее время. В эту эпоху имели место два периода низких температур («ледниковый период»), когда линия снегов спускалась до 900 м над ур. м. и на юге материка возникли небольшие ледниковые области. Кэмбейдж (1913) допускает, что линия снегов могла опуститься до 600—900 м абс. выс.,[1] в связи с чем температура могла снизиться до —12—14°. Влияние ледникового периода на растительность Австралии было огромное, особенно в отношении выработки холодостойких форм растений, в том числе и видов эвкалипта.

В конце плейстоцена началось повышение температуры, которое продолжалось до раннего голоцена и сопровождалось иссушением обширной территории материка, вследствие снижения количества выпадающих осадков. Это иссушение привело к образованию пустынных и сухих областей на очень большой части Австралии. Пустыни прежде занимали более обширные пространства, чем в настоящее время (Blake, 1938; Whitehouse, 1940; Browne, 1945; Crocker a. Wood, 1947). Период максимальной сухости, по примерным подсчетам Кроккера и Вуда, имел место между 4000 и 6000 лет тому назад. После этого наступил период, когда количество осадков заметно увеличилось, но затем опять несколько уменьшилось. В конце плейстоцена произошло окончательное отделение Тасмании и Новой Гвинеи от Австралии.

Эволюция рода эвкалипт определялась приспособлением в основном к сухим, засушливым и полузасушливым условиям. Приспособление эвкалиптов к влажным и холодным, в том числе и горным условиям не

[1] Линия снегов в районе горы Костюшко проходит в настоящее время на высоте 2400 м.

является ведущей линией в его эволюции. В целом в роде эвкалипт можно отличать следующие линии эволюции: ксерофильную (ведущая), мезофильную и отчасти криофильную.

Приспособление эвкалиптов к сухим, аридным условиям привело к выработке защиты от сильного или чрезмерного испарения.

Одной из самых ранних форм приспособления явилось образование на листьях покрова из каучука и опушения, войлочного или из тонких волосков или щетинок. Однако при усилении сухости это средство защиты оказалось мало эффективным, поэтому и сохранилось оно за немногими исключениями в юношеском периоде развития растений.

Следующим этапом явилось образование покрова из воскового налета. Сизый восковой налет имеется на листьях как юношеских, так и взрослых, а также на побегах и иногда на стволах видов эвкалипта, обитающих в горных условиях и в жарких и сухих местностях. Этот признак встречается у довольно большого числа видов, принадлежащих к различным систематическим группам рода.

На современном этапе развития рода самым надежным приспособлением к сухим условиям явилось утолщение кутикулярного слоя. Это приспособление выработали многие виды рода, независимо от их систематического положения, в том числе виды, населяющие самые сухие местообитания.

Мезофильная линия эволюции рода, если исключить виды, нашедшие убежище во влажных местностях северной Австралии, носит вторичный характер, развившийся на базе ксерофильной линии. К этой линии можно отнести многие виды влажных районов побережья и влажных гор юго-восточной Австралии и Тасмании.

Криофильная линия эволюции как приспособление к холодным местам обитания высоко в горах имеет узкое значение в роде. По существу, это линия приспособления к крайним для рода условиям существования. К ней относятся виды, произрастающие главным образом в горах юго-восточной Австралии и Тасмании. Она же включает виды, обитающие в сухих, центральных областях Австралии, где даже в тропическом поясе наблюдается резкая смена температуры в течение суток — от высокой (жаркой) днем к низкой (морозной) ночью.

Эволюция рода эвкалипт была по существу редукционной. Изменения шли в следующей последовательности: крупные деревья—деревья средней величины—кустовидные деревца—кустарники. Все эти формы растений остались вечнозелеными. Свойство листопадности не получило развития в роде. Известно немного больше 10 преимущественно тропических видов, сбрасывающих листья в сухой период года.

Вместе с тем виды эвкалипта, обитающие в крайних для рода условиях существования, например высоко в горах, с низкой зимней температурой, до —20 (24)° или в сухих пустынях, с высокой летней температурой, этого свойства не выработали. В этом отношении эвкалипты сходны с вечнозелеными хвойными породами.

Произошло также уменьшение размеров всех остальных органов листьев, соцветий, цветков, плодов, семядолей; изменился характер жилкования листьев. Крупные метелковидные соцветия редуцировались до простых зонтиков и одиночных цветков. Плоды лишились мясистости и деревянистости стенок. Семена потеряли крыловидные придатки; количество их в одном плоде увеличилось. Семядоли стали двулопастными и даже рассеченными.

Такова в общих чертах картина морфологических изменений, которым подвергались эвкалипты в процессе эволюции, приведшей к расчленению рода на ряд секций. Эволюция рода эвкалипт в нашем представлении шла следующими путями.

Основной и первичной секцией рода эвкалипт является секция *Macrantherae*. Наиболее примитивная серия этой секции, как уже отмечалось,—

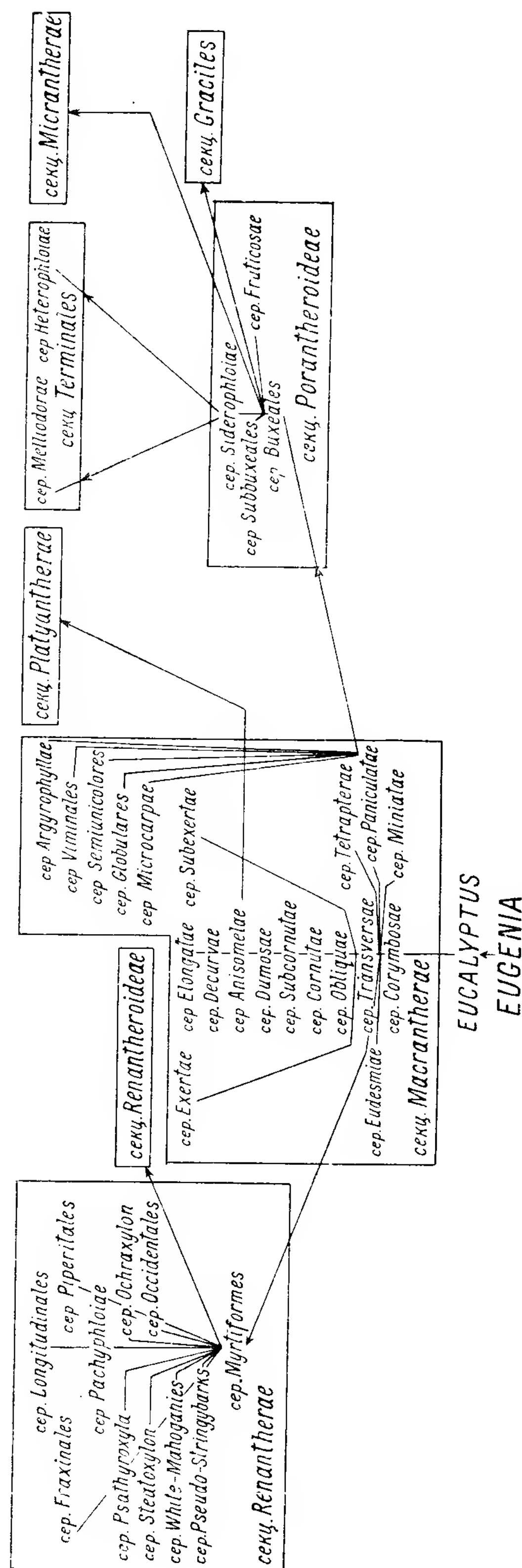


Схема эволюционного развития рода *Eucalyptus.*

серия *Corymbosae*. От этой серии и, конечно, не от современных ее форм, произошли секции *Renantherae* Benth. и *Porantheroideae* Maid. Секции *Terminales* Maid., *Graciles* (Maid.) Blak. и *Micrantherae* Benth. дифференцировались от секции *Porantheroideae*, а секция *Platyantherae* Maid., вероятно, от серии *Anisomelae* Blak. секции *Macrantherae* (см. схему эволюции рода).

Между серией *Corymbosae* и секцией *Renantherae* имеется значительное сходство по целому ряду морфологических признаков — форме пыльников, звездчатому опушению на юношеских листьях и на побегах, покрову из бородавчатых железок на побегах, покрову каучука на листьях некоторых видов, верхушечным метелковидным соцветиям и др. Кроме того, эфирное масло некоторых видов этой секции (*E. alpina*, *E. carnea* R. T. Bak., *E. laevopinea*., *E. muelleriana* Howitt., *E. nigra* R. T. Bak.), как и видов серии *Corymbosae*, состоит преимущественно из пинена.

Вначале в этой серии развились виды, обладавшие метелковидными соцветиями, на что указывает примитивность данного признака в роде. Из этих первичных *Renantherae* выжили до настоящего времени 4 вида, объединяемые в серию *Myrtiformes* и сохранившиеся в Новой Гвинее, на островах Филиппинских, Новой Британии и Новой Ирландии и в Северной Австралии.

По этой причине серию *Myrtiformes* следует поставить не в конце, как это делает Блекли (1934), а в самом начале секции *Renantherae*, как звено, связывающее ее с серией *Corymbosae*, и от нее выводить все другие серии этой секции.

Секция *Renantherae* отчленилась от *Macrantherae*, по-

видимому, в эоцене. В прошлом она покрывала всю Австралию и простиралась в Малезию. В последующие эпохи, в связи с иссушением значительной части территории, первоначальная область распространения ее сильно сократилась. В настоящее время секция *Renantherae* распространена в основном в юго-восточной Австралии и Тасмании (100 видов), во влажном горном климате и частично в юго-западной, южной и северной Австралии (8 видов) и в Малезии (2 вида), в засушливом и сухом климате. Расцвет этой секции начался, по-видимому, в плиоцене после образования гор в юго-восточной Австралии.

Секция *Renantherae* — прогрессивная ветвь рода, давшая высокогорные, холодостойкие виды и достигшая морфологического (продольное жилкование листьев) и биохимического прогресса (пиперитоново-фелландреновое масло и др.).

В юго-западной, южной и северной Австралии и в Малезии эта секция не получила развития по причине господствующего в них сухого тропического или субтропического климата. Произрастающие в этой области виды сохранили много примитивных черт строения и, по-видимому, являются близкими дериватами первичных форм *Renantherae*, ставших на путь ксерофитного развития.

Секция *Porantheroideae* — ксерофильная ветвь эволюции рода, объединяющая 76 видов, из которых 41 вид встречается в северной, 28 видов — в юго-восточной и южной и только 7 видов — в западной Австралии. Первичные формы ее были тропическими и встречались на большей части или на всей территории Австралии, но впоследствии в южной части ареала развились и субтропические виды. Выработка холодостойких форм была узколокализована. По составу эфирного масла секция стоит на цинеольно-пиненовом этапе биохимической эволюции рода.

Секция *Porantheroideae* развилась из серии *Corymbosae* через серию *Paniculatae* Blak. секции *Macrantherae*. Серия *Paniculatae* сохранила много примитивных признаков (метелковидные соцветия, пыльники с относительно удлиненными гнездами, открывающиеся щелями, почти поперечное жилкование листьев и др.), которые сближают ее с серией *Corymbosae*. Вместе с тем, по относительно мелким бутонам, плодам и листьям, характеру прикрепления пыльников, по плодам и по семенам, эфирному маслу, состоящему из пинена и цинеола, т. е. по признакам более новым, эта серия сильно сходна с серией *Buxeales* Blak. секции *Porantheroideae*. Серия *Paniculatae* объединяет 6 видов, распространенных в сухих местностях северной, восточной, юго-западной и южной Австралии: в прошлом ее виды были, по-видимому, распространены по всей Австралии.

От серии *Paniculatae* произошла серия *Buxeales*, многие представители которой имеют верхушечное метелковидное соцветие. Из *Buxeales* развились в одном направлении серии *Subbuxeales* Blak. и *Fruticosae* Blak., а в другом — *Siderophloiae* Blak.

Секции *Terminales*, *Graciles*, *Micrantherae*, *Platyantherae* являются также ксерофильными ветвями эволюции рода эвкалипт.

Секция *Terminales* произошла от серии *Siderophloiae* секции *Porantheroideae*. Одна часть ее видов морфологически сходна с серией *Siderophloiae*, другая — с серией *Buxeales*. На родственную близость этих секций указывают естественные межсекционные гибриды, многие из которых были описаны как виды (Прайер, 1954). Секция *Terminales* по составу эфирного масла стоит на пиненово-цинеольном и цинеольно-пиненовом этапе эволюции рода.

В этой секции 20 видов, из которых 18 распространены в юго-восточной и только 2 вида — в южной Австралии.

Секции *Graciles* и *Micrantherae* произошли от серии *Buxeales* секции *Porantheroideae* и являются ветвями приспособления к крайне сухим условиям существования. Эти секции объединяют по несколько видов (первая — 3, вторая — 2), распространенных в юго-западной и южной

Австралии. Для них характерна редукция всех частей растения; эфирное масло состоит преимущественно из цинеола и пинена.

Секция *Platyantherae* мною предположительно выводится по морфологическому сходству из серии *Anisomelae* секции *Macrantherae*. В секции 32 вида, распространенных в аридных или полуаридных областях Австралии, из которых больше половины (17) произрастают в западной ее части; некоторые виды распространены по всей Австралии. Больше половины видов являются кустарниками или мелкими деревьями.

У видов этой секции сильно выражена редукция вегетативных и генеративных органов. В биохимическом отношении секция *Platyantherae* стоит на цинеольно-пиненовом этапе эволюции рода. Часть видов ее возникла несомненно путем неотении (*E. macrocarpa* Hook., *E. crucis* Maid., *E. gillii* Maid. и др.).

Секция *Macrantherae* объединяет свыше 250 видов, распространенных по всей Австралии и в Малезии, из них более 150 видов сосредоточены в западной и северной и свыше 80 видов в юго-восточной Австралии и Тасмании. Эта секция имела ксерофильную (ведущая), мезофильную и криофильную линии развития.

Ксерофильная линия эволюции получила распространение на значительной части территории Австралии, особенно в западной ее части.

Мезофильная ветвь развилась в более или менее влажном климате юго-восточной Австралии и Тасмании; представленные в ней виды, за исключением влажнотропических, в эволюционном отношении являются молодыми. В горных областях юго-восточной Австралии и Тасмании возникла и развилась криофильная линия эволюции, давшая холодостойкие, эволюционно молодые виды эвкалипта. К этой линии эволюции относятся виды, встречающиеся в крайне сухих центральных и смежных с ними областях Австралии, отличающихся относительно большой амплитудой колебания температуры в течение суток, от высоких днем, до низких (с морозом) ночью. Они образуют своеобразный тип эремии.

Первичные формы эвкалипта развились в серию видов *Corymbosae*.[1] От этой серии в одном направлении развились примитивные серии *Eudesmieae* R. Br., *Miniatae* Blak., *Tetrapterae* Blak. (ксерофильная линия) как тупые ветви эволюции рода, а в другом — серия *Transversae* Blak., сходная по одним морфологическим признакам с видами серии *Corymbosae*, а по другим — с другими, эволюционно продвинутыми сериями этой секции. Виды этой серии — растения относительно влажных и умеренно сухих мест обитания. От серии *Transversae* развились в одном направлении серии *Obliquae* Blak., *Cornutae* Blak., *Subcornutae*, *Anisomelae* Blak., *Decurvae* Blak. и *Elongatae* Blak. (ксерофильная линия) в сухих и крайне сухих условиях существования, в основном в западной Австралии; в другом направлении — серия *Exsertae* (ксерофильная линия) в менее засушливых районах северной, восточной и западной Австралии (несколько видов имеется из умеренновлажных мест обитания); в третьем направлении формировалась серия *Subexsertae*, в северной, восточной и южной Австралии, Тасмании и Малезии. Приспособительная эволюция последней серии шла в северной части ее ареала применительно — к сухому тропическому климату, в южной — к умеренновлажному и умеренно сухому субтропическому климату.

От серии *Corymbosae* произошла, как отмечено выше, серия *Paniculatae* секции *Macranthere*. Из нее развились серии *Globulares* Blak., *Semiunicolores* Blak., *Viminales* Blak. и *Argyrophyllae* Blak., распространенные в основном в юго-восточной Австралии и Тасмании. Это самые молодые ветви секции, начавшие свое развитие с конца третичного периода, после образования гор и дифференциации климата в этой части Австралии.

[1] Серия *Corymbosae* здесь, как и раньше, понимается в более широком смысле, чем у Блекли, объединяя его серии *Corymbosae* (non *Peltatae*) и *Corymbosae-Peltatae*.

Эволюция указанных серий шла в направлении создания ксерофитного, мезофитного и криофитного экологических типов. Эти серии секции *Macrantherae*, так же как и секция *Renantherae*, дали наиболее холодостойкие виды рода (*E. glaucescens* Maid. et Blak., *E. perriniana* (F. Muell.) Rodw., *E. gunnii* Hook. f., *E. dalrympleana* Maid., *E. subcrenulata* Maid. et Blak. и др.). Многие виды их содержат в эфирном масле самое большое количество цинеола. В настоящее время эти серии секции по составу эфирного масла венчают цинеольно-пиненовый этап развития рода.

Многие виды из этих серий возникли путем неотении в процессе аридизации ареалов (например, *E. cordata* Labill., *E. pulverulenta* Sims., *E. kruseana* F. Muell., *E. cinerea* F. Muell., *E. apodophylla* Blak. et Jacobs. и др.). Поэтому наличие у них примитивных признаков является не первичным, как предполагал Кембейдж (1913), а вторичным, возникшим путем неотении.

Многие неотенические виды как формы пластичные впоследствии, при смене сухого климата вновь влажным, эволюционировали и дали виды влаголюбивой природы. Неотеническое наследие их сохранилось на начальных этапах онтогенеза (например, *E. angophoroides* R. T. Bak., *E. elaeophora* F. Muell., *E. globulus* Labill., *E. goniocalyx* F. Muell., *E. gunnii* Hook. f., *E. maideni* F. Muell., *E. rubida* Deane et Maid., *E. urnigera* Hook. f. и др.).

На основе вышеизложенного представляется возможным сделать следующие выводы.

1. Эволюция как всего сем. *Myrtaceae*, так и рода *Eucalyptus* была редукционной. Движущей силой эволюции явилось изменение среды, главным образом аридизация первоначальных ареалов.

2. Предковый тип миртовых, подсемейство *Myrtoideae*, возник в меловой период в западном полушарии. От этого подсемейства развилось подсемейство *Leptospermoideae* в конце мелового периода в юго-восточной Азии.

3. Возникновение рода эвкалипт могло произойти в конце мелового периода, так как в эоцене и раннем миоцене уже имелись виды с косым и продольным жилкованием листьев. Род эвкалипт, вероятно, возник одновременно и в северном полушарии и в Австралии. Однако в первом, в связи с изменившейся обстановкой, он вымер, а в последней — сохранился и развился.

4. Род *Eucalyptus* произошел от рода *Eugenia* s. l., судя по тому, что между последним и примитивными формами эвкалипта имеется большое сходство. Первичные формы эвкалипта возникли в тропическом климате и имели мезофитные черты строения. Первичные формы были сходны с современными видами *Corymbosae*, в которые со временем они эволюционировали и распространились по всей Австралии.

5. Эволюция рода эвкалипт в основном протекала на территории Австралии в соответствии с геологической историей материка. Эволюция эвкалиптов определялась приспособлением в основном к сухим, засушливым и полузасушливым условиям. Приспособление эвкалиптов к крайне сухим условиям обитания имело место, но не было успешным.

В целом в роде имели место следующие линии развития: ксерофильная (ведущая), мезофильная и криофильная. Приспособление эвкалиптов к аридным условиям привело к выработке ряда морфолого-анатомических структур.

Мезофильная линия эволюции эвкалипта, если исключить виды, нашедшие убежище во влажных тропических местностях северной Австралии, носит вторичный характер, развившийся на базе ксерофильной линии.

Криофильная линия эволюции, приспособление эвкалиптов к холодным местам обитания высоко в горах, имело узкое значение.

6. Первичной секцией рода является секция *Macrantherae*. Наиболее примитивная серия этой секции — *Corymbosae*. От этой серии и, конечно, от более ранних, вымерших, а не от современных ее форм, произошли

другие секции рода: *Renantherae* и *Porantheroideae*. Секции *Terminales*, *Graciles* и *Micrantherae* произошли от секции *Porantheroideae*, а секция *Platyantherae* от серии *Anisomelae* секции *Macrantherae* (см. схему).

В первых двух секциях имели место три линии развития: ксерофильная, мезофильная и криофильная, а в последних — только ксерофильная. В эволюции рода эвкалипт, особенно в эволюционном развитии первых двух секций, определенную роль сыграла неотения, путем которой возник ряд новых серий рода.

ЛИТЕРАТУРА

Вахрамеев В. А. (1952). Стратиграфия и ископаемая флора меловых отложений Западного Казахстана. Регион. стратиграфия. I. Тр. Геолог. инст. АН СССР, I. — Колаковский А. А. (1955). Ископаемая дендрофлора Кавказа. Тр. Тбилиск. Бот. инст., XVII. — Криштофович А. Н. (1957). Палеоботаника. — Палибин И. В. (1937). Меловая флора Даралагёза. Флора и сист. высш. раст., 4. — Палибин И. В. (1947а). Плиоценовая флора Кисатиби в отложениях диатомита и ее связь с ископаемой флорой Годердзского перевала. Тр. Бот. инст. АН СССР, сер. I, 6. — Палибин И. В. (1947б). Нижнемиоценовая флора горы Дарры-даг в бассейне Аракса. Тр. Бот. инст. АН СССР, сер. I, 6. — Пилипенко Ф. С. (1950). Видо- и формообразование эвкалиптов. Агробиолог., 4. — Пилипенко Ф. С. (1954). Новые данные о видо- и формообразовании у эвкалипта. Агробиолог., 5. — Пилипенко Ф. С. (1960). В поисках предка эвкалипта. Природа, 8. — Полунина Н. Н. (1953). Развитие цветка эвкалипта. Бюлл. Главн. бот. сада, 16. — Полунина Н. Н. (1957). Сравнительное изучение эмбриологии и биологии эвкалипта. ДАН СССР, 115, 4. — Полунина Н. Н. (1958). К биологии цветения и эмбриологии евгении миртолистной (*Eugenia myrtifolia* Sims. Бюлл. Главн. бот. сада, 30. — Полунина Н. Н. (1959). Биология цветения и эмбриология эвкалипта. Тр. Главн. бот. сада, 6. — Попов М. Г. (1956). К вопросу о происхождении покрытосеменных. Бот. журн., 5. — Тахтаджян А. Л. (1948). Морфологическая эволюция покрытосеменных. — Andrews E. C. (1913). The development of the Natural order *Myrtaceae*. Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, 38 : 529—568. — Atchinson E. (1947). Chromosome numbers in the *Myrtaceae*. Americ. Journ. bot., 34, 3. — Baker R. T. a. Smith H. G. (1902, 1920). A research on the *Eucalyptus* especialy in regard to their essential oils; 2-nd. ed. 1920. — Berry E. W. (1915). The origin and distribution of the family *Myrtaceae*. Bot. Gaz., 59 : 484—490. — Berry E. W. (1916a). The Lower Eocene Floras of Southeastern North America. U. S. G. S., Prof. pap., 91. — Berry E. W. (1916б). Upper Cretaceous. Text and Atlas. Maryland Geol. Surv., Baltimore. — Berry E. W. (1919). *Eucalyptus* never present in North America. Science (n. s.), 69 : 91. — Blake S. T. (1953). Botanical contribution of the Northern Australia regional survey. I. Studies on Northerns Australian species of *Eucalyptus*. Austral. Journ. bot., 1, 2. — Blakely W. F. (1934). A key to the *Eucalyptus*. 2-nd. ed. 1955. — Browne N. R. (1945). Anattempted Post-Tertiary chronology for Australia. Proc. Linn. Soc. N. S Wales, 47 : 18—58. — Cambage R. H. (1913). Development and distribution of the genus *Eucalyptus*. Journ. Roy. Soc. N. S. Wales, 47 : 18—59. — Crocker R. L. a. I. G. Wood. (1947). Some Historical influence on the development of South Australia. Vegetation Communities and their Bearing on Concepts and Classification in Ecology. Trans. Roy. Soc. S. Austr., 71 : 91—136. — Dadswell H. E. a. H. D. Ingle. (1947). The wood anatomy of *Myrtaceae*. 1. A note the genera *Eugenia*, *Syzygium*, *Acmena* and *Cleistocalyx*. Trop. woods, 90. — David T. W. E. (1932). Explantory notes to accompany a new geological map of the Commonwealth of Australia. — Deane H. (1901). Observation on the Tertiary flora of Australia, with special reference to Ettingshausen's theory of the Tertiary Cosmopolitan. (1900). Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, 25 : 463—476, 581—590. — Diels L. (1906). Yngendformen und Blütenreife in Pflanzenreich. — Ettingshausen C. F. (1883). Beiträge zur Kenntnis der Tertiärflora Australien. Sitzb. d. k. Akad. Wiss., 87. 1, Febr. — Ettingshausen C. (1890). Das australische Florenelement in Europa. — Hall C. (1913). The Evolution of the *Eucalyptus* in relation to Cotyledons and seedlings. Proc. Linn. Soc. N. S Wales, 39 : 473—532. — Hardy A. D. (1935). Petaline vestiges in *Eucalyptus*. Rep. Austr. N. Zeal. Ass. Adv. Sci., 22 : 372. — Hardy A. D. (1939). Additional notes on petaline vestiges in *Eucalyptus*. Proc. Soc. Vict., 51 (N. S.), 2 : 215—218, ill. — Heer O. (1874). Die Kreideflora der Arctischen Zone. F. F. A., III. — Herbert D. A. (1929). The major factors on the present distribution of the genus *Eucalyptus*. Proc. Roy. Soc. Queensl. for 1928. 40 . 165—195. — Herbert D. A. (1935). Climatic sifting of Australian vegetation. Rep. Aust. N. Zeal. Ass. Adv. Sci., 22 : 349—370. — Hooker J. D. (1860). Flora Tasmanicae, in «The botany of the Antarctic voyage. . . », part 3, 2. — Ingle H. D. a. H. E. Dadswell. (1953). The anatomy of the timbers of the South-West Pacific area. III. *Myrtaceae*. Austr. Journ. Bot., 1, 3 : 353—401. — Maiden J. H. (1903—1930). A critical revision of the genus *Eucalyptus*, part 1—74. — Mc Nair I. B. (1942). Some shemical properties of *Eucalyptus* in relation to their evolutionary States. Madrono, 6 : 181—190, ill. — Merril E. D. a. L. M. Perry. (1937). Reinstatement of *Cleistocalyx* (including *Acicalyptus* A. Gray), a valid genus of the *Myrtaceae*. Journ. Arnold Arb., 18 : 322—343. — Merril E. D. a. L. M. Perry. (1938). A synopsis *Acmena* DC. a valid genus of the *Myrtaceae*. Journ. Arnold Arb., 19 (1) : 1—20. — Merril E. D. a. L. M. Perry. (1948). The *Myrtaceae* of China. Journ. Arnold Arb., 29 (3) : 191—247. — Niedenzu F. (1898). *Myrtaceae* in Engler A. u. K. Prantl. Die natürlichen Pflanzenfamilien, 3, 7—8. — Pryor L. D. (1954). The inheritance of inflorescence characters in *Eucalyptus*. Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, 79. 3—4 : 79—89. — Saporta A. (1894). Flore fossile de Portugal. — Smith H. G. (1908). On the elastic substance occuring on the shoots and young leaves of *Eucalyptus corymbosa* and some species of *Angophora*. Proc. Roy. Soc. N. S. Wales. 42. — Smith-White S. (1948, 1950, 1954). Cytological studies in the *Myrtaceae*. II. Chromosome numbers in the *Leptospermoideae* and *Myrtoideae*. Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, 73, 1—2, 1948; III. Cytology and phylogeny in the *Chamaelaucoideae*. l. c., 75, 3—4, 1950; IV. The subtribe *Euchamaelaucinae*. l. c., 79, 1—2. 1954. — Unger F. (1861). New Holland in Europe. Journ. Bot., III. — Velenovsky J. (1886—1887). Die Flora der bohemischen Kreideformation (1884—85); Beitr. Palaeont. Oestern.- Ung., II Theil., 3 (4). — Weyland H. (1948). Beiträge zur Kenntnis der rheinischen Tertiärflora. 7. S. Abdr. aus Palaeontographic. 87. 8. — Whitehouse F. M. (1940). Studies in the late geological history of Queensland. Univ. Qland. Pap. Dep. Geol., n. s., 2 (1). — Willis J. B. (1951). The anatomy and morphology of the operculum in the genus *Eucalyptus*. Part I. The occurence of petals in *Eucalyptus gummifera* (Gaertn.) Hochr. Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, 76, 1—2.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

THF ORIGIN AND EVOLUTION OF THE GENUS EUCALYPTUS

By F. S. Pilipenko

SUMMARY

According to the author who derives the genus *Eucalyptus* from the genus *Eugenia* s. l. the evolution of *Eucalyptus* was of reductional type and proceeded along three main lines: xerophytic (the leading direction), mesophytic and cryophytic.

The main causal factor of the evolution of *Eucalyptus* was the change of the environment, in the first place, the aridization of the territory of the original distribution areas of its species.

The article contains a review of the literature on this problem and the considerations on the future pathways of the evolution of this genus. A phylogenetic tree of the sections and series of this genus is given. The significance of neoteny in the development of a number of sections of the genus *Eucalyptus* is pointed out.

Т. П. Заиконникова

КРИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ВИДОВ РОДА *Deutzia* Thunb. СЕКЦИИ *Mesodeutzia* Schneid.

С 2 рисунками

(Получено 22 VIII 1961)

Род *Deutzia* давно известен в мировом садоводстве благодаря исключительной декоративности большинства его видов; в практике широко используются дикорастущие виды и многочисленные садовые формы. Обильное цветение, неприхотливость в культуре в сочетании с легкостью размножения (семенами и вегетативно) сделали их популярными в садах и парках. Отдельные виды используются в озеленении улиц наших южных городов (например, *D. scabra* в Сочи), а также стали обычны в парках Молдавии, Украины, Эстонии и Латвии. Более широкому распространению дейтций на территории нашей страны препятствует укоренившаяся с давних пор практика культивирования видов, происходящих главным образом из стран с очень мягким климатом (в основном из южной Японии), которые, естественно, не выдерживают морозов средней полосы СССР. Они же в основном представлены и в коллекциях ботанических садов Крыма, Кавказа и Средней Азии. Между тем виды, произрастающие в районах с более суровым климатом (советский Дальний Восток, северный Китай), в культуре встречаются значительно реже. В условиях Ленинградской области прекрасно зимует *D. amurensis* и садовый гибрид *D. lemoinei*, однако испытана до сих пор лишь незначительная часть видов. Богатые декоративные возможности рода остаются в значительной мере неиспользованными, хотя выведено множество гибридных сортов еще в конце прошлого и начале нашего столетия (Rehder, 1939).

Род интересен также своим географическим размещением. Ареал рода разъединенный; просторы Тихого океана отделяют его меньшую мексиканскую часть от большей восточноазиатской, которая простирается от среднего течения Амура на севере до Юньнань-Гуйчжоуского плато на юге, а на островной части Азии род заходит даже в пределы тропического пояса (о-ва Тайвань, Лусон). Таким образом, современное распространение рода приурочено к странам, представляющим собой убежища третичной флоры.

Палеоботанические данные по роду незначительны. Нахождение в прибалтийских янтарях эоценового возраста отпечатков тычинок (Conwentz, 1886), по форме очень близких к тычинкам некоторых видов *Deutzia*, позволяет предполагать более широкое распространение рода в прошлом. Также известен сомнительный отпечаток листа *D. scabra* (Nathorst, 1883), найденный в вулканических туфах плиоценового возраста близ Нагасаки (Япония).

Подавляющее большинство видов *Deutzia* сосредоточено на азиатском материке, особенно велико разнообразие их в горах Юго-Западного и Центрального Китая. Ареалы отдельных видов занимают относительно небольшие площади, часто приуроченные к отдельным горным массивам. Но эндемизм их молодой, о чем свидетельствует большое количество близких видов, которые порой трудно разграничить друг от друга. Все дейтции растут только в горных местностях, в южной части ареала, поднимаясь на высоту 1200—3000 м. Это растения подлеска лиственных и смешанных

лесов и кустарниковых зарослей. Для флористического комплекса, в котором встречаются виды *Deutzia*, характерно участие видов *Rosa*, *Spiraea*, *Prunus*, *Rubus*, *Cotoneaster*, *Rhododendron*, *Vaccinium*, *Viburnum*, *Euonymus*, *Lonicera*, *Berberis*, *Indigofera*, *Hydrangea*, *Philadelphus*, *Ilex*, *Acer*, *Vitis*, *Cornus* и др.

Род принадлежит к семейству *Hydrangeaceae* s. l. В особенности он близок к роду *Philadelphus* по ряду морфологических, анатомических и цитологических признаков. Распространение последнего также связано в основном с Восточной Азией и Северной Америкой. Однако в Америке ареал рода *Philadelphus* простирается от южных границ Канады до Коста-Рики в Центральной Америке, а ареал *Deutzia* ограничен пределами Центральной и Южной Мексики и, по-видимому, продолжает сокращаться. Следует отметить, что американские виды *Deutzia* стоят ближе к роду *Philadelphus* благодаря бо́льшему и притом непостоянному числу тычинок и полному отсутствию зубцов на тычиночных нитях.

Род *Deutzia* включает около 60 видов. В границах рода выделено три секции: *Deutzia* со створчатым почкосложением лепестков и 10 тычинками, *Mesodeutzia* Schneid. и *Neodeutzia* Engl. с черепитчатым почкосложением лепестков, но одна с 10, другая с 12—15 тычинками. Мы согласны с Эйри-Шоу (Airy-Shaw, 1934), что представители секции *Neodeutzia* несут больше черт примитивной организации по сравнению с представителями других секций (черепитчатое почкосложение лепестков, увеличенное и притом непостоянное число тычинок с шиловидными нитями), но против того, чтобы филогенетически выводить из этой секции другие. Наиболее вероятно, что все три секции развились в значительной степени независимо друг от друга от разных, хотя и близких предков. Современные ареалы секций свидетельствуют о наличии уже на первых этапах развития рода изоляции между ними, которая несомненно способствовала закреплению отклонений, возникавших в ходе развития. Ареал секции *Neodeutzia* и сейчас отделен просторами Тихого океана от ареала остальной части рода. Ареалы двух других секций в настоящее время являются налегающими в большей своей части. При этом виды секции *Mesodeutzia* распространены только на материке Восточной Азии, а представители секции *Deutzia* встречаются также в Японии (от юга Хоккайдо до Кюсю), на островах Рюкю, Тайване и на Лусоне, относимом уже к Юго-Восточной Азии, но отсутствуют на территории советского Дальнего Востока, появляясь к югу от Дунбэя (Северо-Восточный Китай). По-видимому, в прошлом ареал рода в Восточной Азии был разорван, и изоляция привела к формированию двух разных секций.

Объектом нашего исследования являются виды секции *Mesodeutzia*, представители которой встречаются на территории СССР. Это небольшая однородная группа из 13 видов, которым, помимо черепитчатого почкосложения лепестков и наличия 10 тычинок, свойственны еще некоторые другие признаки, а именно: широко раскрытые цветки, собранные в щитковидные соцветия, доли чашечки, не превышающие ее трубки, лепестки, опушенные с обеих сторон, всегда нижняя завязь, коробочка с остающимися основаниями столбиков и долями чашечки. Ареал секции огибает равнину Сунляо широкой полосой от среднего течения Амура и юга Приморского края (СССР) в юго-западном направлении, захватывая весь Северо-Восточный и Северный Китай, Корею, п-ов Шаньдун, Центральный Китай и пограничные районы Сычуани и Сикана, где он сужается, пересекает продольные водораздельные хребты на границе с Северной Бирмой и продолжается далее в Гималаях, заканчиваясь в Горном Пенджабе (рис. 1).

Объединяемые в секции *Mesodeutzia* виды морфологически очень близки друг к другу, что свидетельствует об естественности этой группы. Уже была сделана попытка подчеркнуть близкое родство видов внутри секции путем построения единого эволюционного ряда (Airy-Shaw, 1934). Но

соединение всех видов в одном ряду неизбежно наводит на мысль о генетическом единстве ряда и о возможности филогенетически выводить один вид из другого. Нам кажется более целесообразным построение нескольких рядов близких видов, притом с использованием не одного, а нескольких признаков, более или менее сопряженных друг с другом. При этом мы не ставим перед собой задачу указать исходные формы ни для всей секции в целом, ни для отдельных рядов, придерживаясь взгляда, что все дошедшие до нас виды изменены в той или иной мере по сравнению с их родоначальными формами. При рассмотрении сродства между отдельными видами мы пытаемся подчеркнуть, что степень близости членов одного ряда в какой-то мере отражает исторический процесс их изоляции, сыгравший решающую роль в преобразовании отклоняющихся форм в самостоятельные виды.

Для работы была использована большая коллекция дейтций, хранящаяся в Ленинграде в Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР (БИН), а также были выписаны дополнительные материалы из зарубежных гербариев.

Даем описания намеченных нами рядов, критический обзор видов секции *Mesodeutzia* Schneid. и ключ для их определения.

Ряд (Series) I. *Parviflorae* Zaikonn., ser. nova. Ramuli fertiles 4-6-phylli, folia oblongo-ovata et ovata, apice vulgo integerrima acuminulata, petioli 4—5 mm lg., pedicelli plerumque 2—4 mm lg., filamenta subulata vel obsolete dentata.

Листья на плодущих ветках в числе 4—6, продолговато-яйцевидные и яйцевидные, с коротко заостренной, обычно цельнокрайней верхушкой, черешки 4—5 мм дл., соцветие с короткими цветоножками (2—4 мм дл., редко меньше или больше), тычиночные нити шиловидные или неясно зубчатые. — СССР (Дальний Восток). Китай (Северо-Восточный, Северный и Центральный), Корея.

1. *Deutzia amurensis* (Rgl.) Airy-Schaw, in Kew Bull. Misc. Inf. (1934) 179

D. parviflora var. *amurensis* Rgl. in Mem. Acad. Sci. St. Petersb. ser. 7, 4 (1861) 62. — *D. parviflora* var. *bungei* Franch. in Journ. de Bot. 10 (1896) 283. — *D. parviflora* auct., non Bge.: Maxim. in Mem. Acad. Sci. St. Petersb., ser. 7, 10 (1867) 33, p. p.; Ком. в Тр. Петерб. бот. сада, 22, 1 (1903) 431; Nakai, in Bot. Mag. Tokyo, 35 (1921) 96, probab. p. p. et Flora Sylv. koreana, 15 (1926) 65, probab. p. p.; Rehd. in Sarg., Pl. Wils., 1 (1911) 23, excl. spec. *D. purdomi*; Kitagawa. in Rep. inst. Sci. res. Manch. 3, App. 1 (1939) 251. **Ic.**: Rgl. l. c. t. V, f, 7—13; Nakai l. c. (1926), t. 20; Пояркова. Фл. СССР. 9 (1939), табл. 13. рис. 2. **Exc.**: Herb. Fl. Ros., № 1928 (s. n. *D. parviflora* Bge.).

Описан по экземплярам, собранным на среднем Амуре. Тип хранится в Гербарии Бот. сада в Кью. В Гербарии БИНа имеются изотип и паратипы: Амур, пл., Максимович; Амур между Усть-Стрелочной и устьем Зеи. 1857, цв. Радде; дол. Хингана. 19 VI 1895, цв., № 836, Комаров.

Распространение. СССР (Дальний Восток), Северо-Восточный Китай. Корея.

От близкого вида *D. parviflora* Bge. отличается отсутствием бородчатого опушения на нижней стороне листа и прижатым (а не рассеянно оттопыренным) опушением других частей растения.

2. *Deutzia parviflora* Bge., Enum. pl. (1831) 185, s. str.

D. parviflora var. *mongolica* Franch. in Journ. de Bot. 10 (1896) 283. — *D. parviflora* var. *ovatifolia* Rehd. in Journ. Arn. Arb. 1 (1920) 210. — *D. parviflora* var. *barbinervis* Nakai. in Bull. Sci. Mus., II (1952) 53. — *D. corymbosa* var. *parviflora* Schneid. in Mitt. Deutsch. Dendr. Ges., 13 (1904) 184. — *D. corymbosa* auct., non R. Br.: Clarce,

in Hook. f. Fl. Brit. Ind. 2 (1878) 406, p. p. — *D. kongoa* Airy-Shaw, in Kew Bull. Misc. Inf. (1934) 179. **Ic.**: Maxim. in Mem. Acad. Sci. St. Petersb., ser. 7, 10 (1867), tab. 3, fig. 18—32; Schneid. Ill. Handb. Laubholzk. I (1905), Fig. 244, k-m.

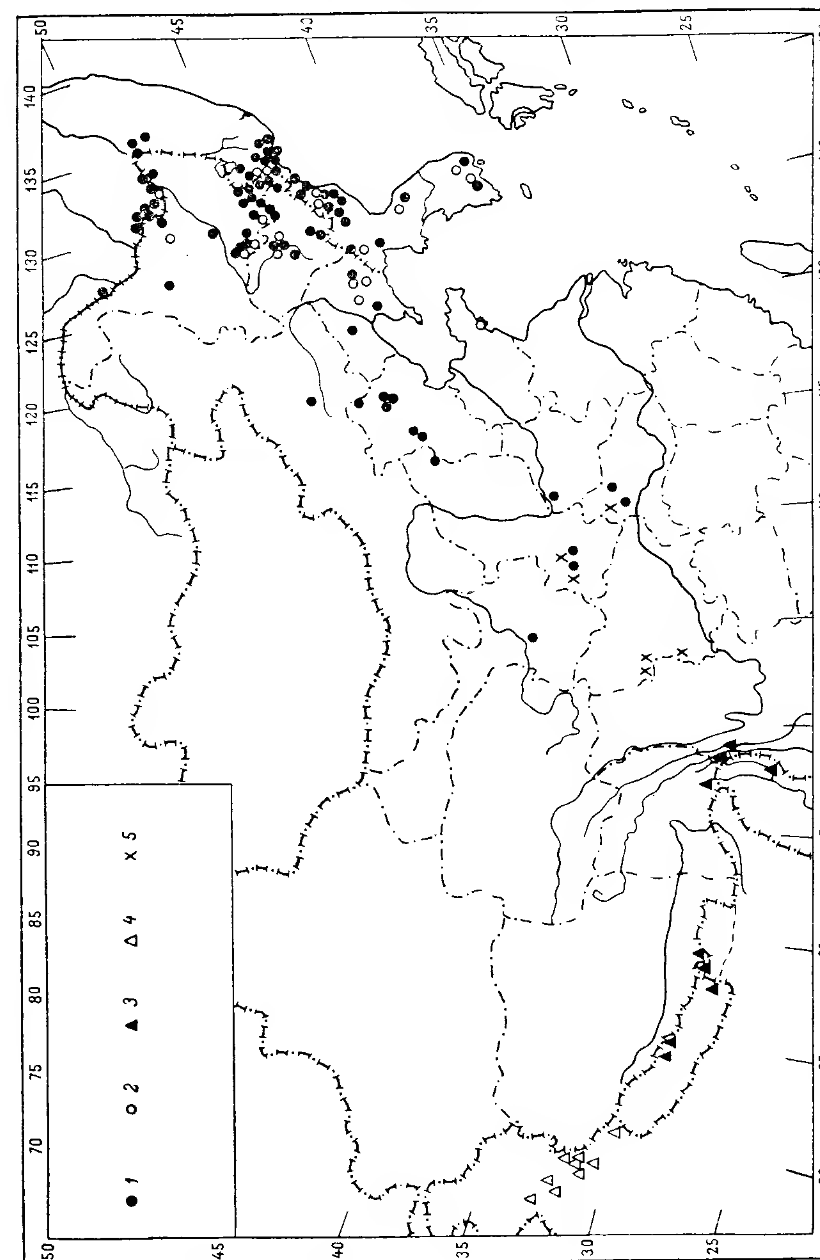


Рис. 1. Ареал секции *Mesodeutzia* Schneid. рода *Deutzia* Thunb. (по гербарным материалам и литературным данным).

1 — ряд *Parviflorae*; *2* — ряд *Glabratae*; *3* — ряд *Hookerianae*; *4* — ряд *Corymbosae*; *5* — *Rubentes*.

Описан из Северного Китая. Тип: Паншань, по скалам, V, цв., Бунге. Хранится в Гербарии БИНа.

Распространение. Северо-Восточный и Северный Китай, Корея.

3. *Deutzia micrantha* Engl. in Diels, in Bot. Jahrb. Engl. 36, Beibl. 82 (1905) 51.

D. parviflora var. *micrantha* Rehd. in Journ. Arn. Arb. 5 (1924) 157.

Описан из Центрального Китая. Тип: Schen-si septentr., in montibus Tsi-ling-san, 10 VII 1900, fl. № 7179, J. Giraldi. Паратип: Schen-si septentr., In-Kia-po, 4 VI 1897, defl., № 4526, idem. Хранятся в Гербарии Флорентийского университета.

Распространение. Центральный Китай (Циньлинь).

Вид морфологически близок к предыдущему, но отличается более мелкими (5—7, а не 10—14 мм в поперечнике) и более многочисленными цветками (50—80 и более в щитке, а не 20—40, реже до 70), чашечкой с волосистыми, как и трубка (а не почти голыми) долями, листьями с обеих сторон оттопыренно опушенными благодаря развитию центральных лучей при звездчатых волосках (а не прижато волосистыми с обеих сторон, снизу вдоль срединной жилки бородчато опушенными).

4 *Deutzia mollis* Duthie, in Gard. Chron., ser. 3, 40 (1906) 238

Emend. Rehd. in Sarg., Pl. Wils. I (1911) 13 **Ic.:** Stapf, in Curtis's Bot. Mag. 4, ser. 10 (1914), T. 8559; Hu. in Hu a. Chun, Ic. Pl. Sin., 5 (1937), Pl. 230; Bean, Trees a. shrubs, ed. 7, I (1950) 614.

Описан из Центрального Китая. Тип: Paokang, VI 1901, fl., fr., № 1959, Wilson. Хранится в Гербарии Бот. сада в Кью.

Распространение. Центральный Китай (пров. Хубэй). Крупные, обычно в числе 2—4 на плодущей ветке, продолговато-яйцевидные листья с длинным черешком 6—10 мм и мелкие, 10—13 мм в поперечнике многочисленные цветки с шиловидными тычиночными нитями сближают этот вид с другими членами ряда. Однако в ряду вид стоит особняком, резко отличаясь от остальных мягковолосистыми снизу листьями, рассеянно оттопыренным опушением всего растения и красноватой окраской цветков. Изучение гербарных образцов показывает, что развитие длинного центрального луча звездчатых волосков, свойственное *D. parviflora* и *D. micrantha*, достигает здесь своего максимума, особенно на нижней стороне листа, где рост центрального луча, по-видимому, подавляет развитие боковых, и волоски становятся почти щетинковидными.

Ряд (Series) II. *Glabratae* Zaikonn., ser. nova. Ramuli fertiles 4—6-phylli, folia late lanceolata vel lanceolata, apice integerrima, sensim acuminata, rarius attenuata, subtus glabra, petioli breves, 1—3 mm lg.; pedicelli 10—15 mm lg.; filamenta plerumque subulata.

Листья на плодущих ветках в числе 4—6, широко ланцетные и ланцетные, на верхушке постепенно, реже оттянуто суженные и цельнокрайние, снизу голые, с коротким черешком (1—3 мм дл.); соцветие с длинными цветоножками (10—15 мм дл.), тычиночные нити преимущественно шиловидные. — СССР (Дальний Восток), Северо-Восточный, Северный (п-ов Шаньдунь) [1] и Центральный Китай, Корея.

5. *Deutzia glabrata* Kom. в Тр. Бот. сада, 22, 1 (1903) 433.

D. glaberrima Koehne, in Gilg et Loesener, in Bot. Jahrb. Engl. 39, Beibl. 75 (1904) 38. — *D. fauriei* Lev. in Repert. Sp. Nov. Fedde, 8 (1910) 283. — *Crataegus pomasae* Lev. l. c. 12 (1913) 189. **Ic.:** Nakai, in Journ. Coll. Sci. Univ. Tokyo, 25 (1909), tab. 12, Fig. I; Fl. sylv. korean., 15 (1926), Tab. XXI; Hu a. Chun, Ic. Pl. Sin., 5 (1937), Pl. 231.

Описан из Северной Кореи. Тип: дол. Чари-Кори в верховьях р. Пуриона, 21 V 1897, цв., Комаров. Хранится в Гербарии БИНа.

Распространение. СССР (Дальний Восток). Северо-Восточный и Северный (п-ов Шаньдунь) Китай, Корея.

От *D. amurensis*, с которым часто растет в одних и тех же местообитаниях, отличается более крупными ланцетными листьями (4.5—8, а не 3.5—5 см дл.) плодущих веток, только сверху покрытыми 3—4-лучевыми волосками, а снизу голыми, более коротким черешком (2—3, а не 4—5 мм дл.), более рыхлыми раскидистыми соцветиями с длинными голыми цветоножками (10—15, а не 4—8 мм дл.), более крупными цветками (1.5 до 2, а не 0.8—1.3 см в поперечнике), совершенно голой чашечкой и голыми плодами.

[1] Согласно районированию, принятому в Китайском гербарии БИНа.

6. *Deutzia sessilifolia* Pampan. in Nuov. Giorn. Bot. Ital., 18 (1911) 119

Описан из Центрального Китая. Тип: Hopei, catena di Ou-tan-scian, monte Si-ho, VII 1909, fr., № 3001, C. Silvestri. Хранится в Гербарии Флорентийского университета.

Распространение. Центральный Китай (пров. Хубэй).

Крупными широко ланцетными пленчатыми листьями, рыхлыми соцветиями с длинными цветоножками и голыми плодами напоминает *D. glabrata*, но отличается совершенным отсутствием опушения, коротким черешком, от которого осталось лишь его основание, более многоцветковым соцветием [40—50-, а не 15—20 (30) -цветковым].

Ряд (Series) III. *Rubentes* Zaikonn., ser. nova.

Ramuli fertiles 4-6-phylli, folia late lanceolata v. lanceolata v. anguste lanceolata, apice plerumque integerrima, plus minusve sensim et tenuiter acuminata, petioli 2—4 mm lg.; pedicelli 8—15 mm lg.; filamenta dentata.

Листья на плодущих ветках в числе 4—6 ланцетные (от узко- до широко ланцетных), на верхушке суженные более или менее постепенно в тонкое, большей частью цельнокрайнее острие; черешок 2—4 мм дл., соцветие с длинными цветоножками 8—15 мм дл.; тычиночные нити зубчатые. — Центральный и Юго-Западный Китай.

7. *Deutzia hypoglauca* Rehd. in Sarg., Pl. Wils. I (1911) 24

D. rubens auct., non Rehd.: Airy-Shaw, in Curtis's Bot. Mag., 157 (1934), t. 9362, p. p. **Ic.:** Airy-Shaw, l. c. (sub *D. rubens*); Hu, in Hu a. Chun, Ic. pl. Sin., 5 (1937), pl. 233 (sub *D. rubens*); Krüssmann, Handb. Laubgeh., 1, 6 (1960), Taf. 129, e.

Описан из Центрального Китая. Тип: Hupeh, Fang, VI 1901, fl., № 1919 A, Wilson E. H. Хранится в Гербарии Бот. сада Кью.

Близок к *D. rubens*, от которого отличается почти голыми снизу листьями с жилками, совершенно лишенными волосков (а не с частыми 4—7-лучевыми волосками, по жилкам вдвое крупнее, 3—5-лучевыми), голыми цветоносами (а не явно волосистыми), чисто белыми цветками, тычиночными нитями с хорошо развитыми зубцами, у наружных расходящимися между собой, у внутренних — сближенными друг с другом.

Распространение. Центральный Китай (пров. Шэньси, Хубэй).

8. *Deutzia rubens* Rehd. in Sargent, Pl. Wils. 1 (1911) 13, s. str.

Описан из Юго-Западного Китая. Тип: Pan-lan-shan, VI 1908, fl., № 2902, Wilson. Хранится в Гербарии Arnold Arboretum (США). В Гербарии БИНа имеется изотип.

Распространение. Юго-Западный Китай (погран. р-ны Сикана и Сычуани).

9. *Deutzia shawana* Zaikonn., sp. nova.

D. rubens auct., non Rehd. in Sargent, Pl. Wils., 1 (1911) 13, p. p.; Airy-Shaw, in Curtis's Bot. Mag., 157 (1934) t. 9362, p. p. (Рис. 2).

Frutex; ramis hornotinis parce pubescentibus, fertilibus ca 5 cm lg., di vel tetraphyllis; folia lanceolata et anguste-lanceolata, 3—4 cm longa et 0.7—1.2 cm lata, apicem versus angustata, ad margines acuti-serrulata, supra pilis parcissimis 3 (4)-radiatis, subtus 5—7 radiatis sparsis et praecipue ad nervos cum pilis majusculis 3—4 radiatis intermixtis obsita, nervosa, nervis lateralibus in numero 3—4, supra impressis, subtus prominentibus; petiolus 2—3 mm longus; inflorescentia 9—15-flora parce pilosa purpu-

rascens, e pedunculis tribus (interdum cum duobus pedunculis ex angulis foliorum sequentium emittentibus) in pedicellos graciles 12—14 mm longos partitis constans; flores fere 1 cm in diametro, purpurascentes, calycis ca 2.5 mm longi tubo hemisphaerico pilis crebris 5—7 (9) radiatis consperso lobos triangulares superante; petala ovalia, 4—5 mm longa et 3—3.5 mm lata, staminibus inter se aequilongis paulo longiora; filamenta exteriora superne dentibus duobus divergentibus praedita, antherae inter dentes affixae, filamenta interiora apice breviter bifida, antheras prope medium affixas gerentia; styli



Рис. 2. *Deutzia shawana* Zaikonn. (тип вида, хранится в гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова Академии наук СССР).

3, ca 2 mm longi, inferne pubescentes; capsula ambitu truncato-globosa, ca 2 mm alta et 2.5—(3) mm lata.

Typus: Western Szech'uan, Chin-Ting-shan, thickets, alt. 1800 m, 23 V 1908, № 2897, Wilson E. H. In Herb. Inst. Bot. Ac. Sc. URSS in Leningrad conservatur.

Affinitas. A proxima D. rubente calyce longiore (2.5 mm nec 4.5), petalis ovalibus, 4—5 mm longis (nec obovatis, 9—10), filamentis brevioribus (3—4 mm lg. nec 6—7.5), exterioribus manifeste 2-dentatis (nec truncatis vel obsolete 2—3-dentatis) interioribus breviter et approximate bidentatis (nec integris), stylis brevioribus (2 mm nec 4.5—5.5.), et foliorum nervatione tertiaria tantum prope marginem laminarum evoluta differt.

Кустарник; однолетние ветки рассеянно опушенные, пурпуровые, плодущие ок. 5 см дл., с 2—4 листьями; листья ланцетные и узко ланцетные, 3—4 см дл. и 0.7—1.2 см шир., суженные к верхушке, по краю остро мелкопильчатые, покрытые сверху редкими 3—(4), снизу более частыми 5—7-лучевыми волосками, перемешанными с редкими, по крупными, особенно по жилкам, 3—4-лучевыми волосками, боковые жилки в числе 3—4, сверху вдавленные, снизу ясно выступающие, черешок 2—3 мм дл.; соцветие 9—15-цветковое, рассеянно волосистое, пурпуровое из трех (иногда с добавочной парой из нижележащего узла) цветоносов, ветвящихся на тонкие длинные цветоножки (12—14 мм дл.); цветки менее 1 см в поперечнике, пурпуровые; чашечка ок. 2.5 мм дл., с полусферической трубкой, покрытой частыми 5—7 (9)-лучевыми волосками, и более короткими треугольными долями; лепестки овальные, 4—5 мм дл. и 3—3.5 мм шир.; тычинки немного короче лепестков, равные между собой. нити наружных с двумя расходящимися между собой зубцами и пыльником, прикрепленным между ними, у внутренних линейно-продолговатые. на верхушке коротко расщепленные, несущие пыльник, прикрепленный около середины; столбики в числе 3, ок. 2 мм дл., снизу опушенные; коробочка в очертании усеченношаровидная, ок. 2 мм выс. и 2.5 (3) мм шир.

Тип: Западная Сычуань, Цинь-Тин-Шань, выс. 1800 м, заросли, 23 V 1908, бут., цв., прошл. пл., № 2897, Э. Г. Вильсон. Хранится в Гербарии БИНа.

Сродство. От *D. rubens*, к которому был отнесен, отличается меньшими размерами чашечки (2.5, а не 4.5 мм дл.), покрытой 5—7 (а не 7—11)-лучевыми волосками, овальными 4—5 мм дл. лепестками (а не обратнояйцевидными, 9—10 мм дл.), более короткими тычиночными нитями (3—4, а не 6—7.5 мм дл.), наружными наверху с двумя расходящимися между собой зубцами (а не усеченными или неясно 2—3-зубчатыми), внутренними расщепленными на два коротких, сближенных между собой зубца (а не цельными), более короткими столбиками (2, а не 4.5—5.5 мм дл.), а также третичным жилкованием листа, развитым только близ краев пластинки.

Распространение. Юго-Западный Китай (погран. р-ны Сикана и Сычуани).

Ряд (Series) IV. *Corymbosae* Zaikonn., ser. nova.

Ramuli fertiles 4—6 (8)-phylli, folia ovata et oblongo-ovata, apice integerrima, sensim acuminata, interdum plusminusve attenuata, petioli 1—3 mm lg.; pedicelli tenues, (3) 5—12 mm lg.; filamenta manifeste dentata.

Листья на плодущей ветке в числе 4—6 (8), яйцевидные и продолговатояйцевидные, на верхушке цельнокрайние, постепенно заостренные, иногда более или менее оттянутые, черешки 1—3 мм дл.; цветоножки тонкие, (3) 5—12 мм дл.; тычиночные нити зубчатые. — Западные Гималаи.

10. *Deutzia corymbosa* R. Br. ex G. Don, Gen. Syst. Gart. Bot. 2 (1832) 808

D. parviflora var. *corymbosa* Franch. in Journ. de Bot., 10 (1896) 808. — *Philadelphus* (*Leptospermum*) *corymbosus* Wall. in sched. **Ic.**: Royle, Ill. Himal. 2 (1839), t. 46, fig 2; Maxim. in Mem. Acad. Sci. St. Petersb., ser. 7, 10, № 16 (1867), Tab. 3, fig. 14—17; Schneid. Ill. Handb. Laubholzk. 1 (1905), Fig. 244, g—i.

Описан с Гималаев. Тип: Kumaon, № 3652, R. Brown. Хранится, вероятно, в Гербарии Бот. сада Кью. Мы основывались на экземплярах из Кумаона, которые можно считать топотипами.

Распространение. Западные Гималаи (Горный Пенджаб, Гархвал, Кумаон).

От *D. parviflora*, который ряд авторов (Clarke, 1878; Hemsley, 1887; Schneider, 1904) соединяет с *D. corymbosa*, отличается листьями более длинно, почти оттянуто заостренными, покрытыми сверху 5—6-, снизу 9—12-лучевыми волосками (а не 5—6-сверху, снизу 7—9-лучевыми), с более коротким черешком (2—3, а не 4—6 мм дл.), более крупными цветками (не менее 1.5 см в поперечн., а не 1—1.3, реже до 1.5 см), более длинными цветоножками (4—8, а не 2—4 мм), зубчатыми (а не шиловидными или неяснозубчатыми) тычиночными нитями.

11. *Deutzia staurothrix* Airy-Shaw, in Kew Bull. Misc. Inf. (1934) 178

D. corymbosa auct., non R. Br.: Hook. et Th. in Journ. Linn. Soc. 2 (1858) 83, p. p.; Clarke, in Hook. f. Fl. Brit. Ind., 2 (1878) 406, p. p.

Описан из Западных Гималаев. Тип: Himal. Bor. Occ. Reg. temp. 7—10 000 ped., fl., T. Thomson. Хранится в Гербарии Бот. сада Кью.

Морфологически близок к *D. corymbosa*, но отличается более мелкими листьями (2—3.5, а не 3—5 см дл.), покрытыми крестообразными, снизу более крупными, но редкими волосками (4-, реже 5-лучевые с обеих сторон, а не 5—6-сверху и 9—12-лучевые снизу), более мелкими немногоцветковыми соцветиями (о 10—20, а не 30—45 цветках), слабо бородавчатыми цветоножками, а также коробочкой, несущей характерную коронку, из одревесневающих долей чашечки с шиповатым выростом при основании каждой.

Распространение. Западные Гималаи (Горный Пенджаб).

Ряд (Series) V. *Hookerianae* Zaikonn., ser. nov.

Ramuli fertiles 6—8 (12)-phylli, folia ovata et oblongo-ovata, apice serrulata, acuminata, subtus pilis 5—8-radiatis parvis crebris et majusculis tecta, petioli 1—1.5 mm lg.; pedunculi verruculosi, pedicelli 2—5 (7) mm lg.; filamenta manifeste dentata.

Листья на плодущей ветке в числе 6—8 (12), яйцевидные и продолговатояйцевидные, с заостренной мелкопильчатой верхушкой, снизу густо покрытые 5—8-лучевыми волосками, частыми мелкими и редкими крупными, черешки 1—1.5 мм дл.; цветоносы мелкобородавчатые, цветоножки 2—5 (7) мм дл.; тычиночные нити зубчатые. — Центральные и Восточные Гималаи, Юго-Западный Китай.

12. *Deutzia hookeriana* (Schneid.) Airy-Shaw, in Kew Bull. Misc. Inf. (1934) 178

D. corymbosa var. *hookeriana* Schneid. in Mitt. Deutsch. Dendr. Ges., 13 (1904) 184. — *D. corymbosa* var. *purpurascens* Schneid. l. c. 185. — *D. corymbosa* var. *yunnanensis* Franch. ex Rehd. in Sarg. Pl. Wils. I (1911) 23. — *D. corymbosa* auct., non R. Br.: Hook. et Th. in Journ. Linn. Soc., 2 (1858) 83, p. p.; Clarke, in Hook. f. Fl. Brit. Ind. 2 (1878) 406, p. p.; Diels, in Notes Bot. Gard. Edinburgh. 7 (1912—1913) 291. — *D. parviflora* var. *purpurascens* Franch. in Journ. de Bot., 10 (1896) 283; Diels l. c., 291. — *D. hypoglauca* auct., non Rehd.: Rehd. in Journ. Arn. Arb., 5 (1924) 158, p. p. — *D. setchuenensis* var. *corymbiflora* auct., non Rehd.: Анисимова, в Тр. Гос. Никитск. бот. сада, 27 (1957) 52. **Ic.**: Анисимова, l. c. 53 (photo: s. n. *D. setchuenensis* var. *corymbiflora*).

Описан из Сиккима. Тип: Lachen, 7 000 ped., 26 V 1849, цв., Hooker J. D... Хранится в Гербарии Бот. сада Кью. В Гербарии БИНа имеется паратип: Bhutan, towards Chuk, in woods, 1950 m. fr., № 2045, Griffith (Kew distrib., № 2450).

Распространение. Центральные и Восточные Гималаи (Непал, Сикким, Бутан), Северная Бирма, Юго-Западный Китай (пров. Юньнань).

От близкого вида *D. corymbosa* отличается сильнее облиственными плодущими ветками (листья в числе 6—8 [12], а не 4 [8]), шероховатыми мелкобородавчатыми цветоносами (а не прижато волосистыми, без бородавок), листьями с заостренной зазубренной верхушкой (а не оттянуто заостренной, цельнокрайней), снизу покрытыми частыми неодинаковыми по величине 5—7-лучевыми волосками (а не редкими, однородными 9—12-лучевыми), с мелкобородавчатым черешком (а не гладким), тычиночными нитями с более сильно развитыми зубцами, у внутренних полностью прикрывающими пыльник.

13. *Deutzia compacta* Craib. in Kew Bull. Misc. Inf. (1913) 264. **Ic.**: Bean, Curtis's Bot. Mag., 15 (1919). t. 8795

Описан по садовым экземплярам. Тип: Glasnevin (Ирландия), 12 VII 1913, fl., № 4277. ex Vilmorin. Хранится в Гербарии Бот. сада в Кью.

Вид морфологически близок к предыдущему, но отличается более многоцветковыми соцветиями (от 40 и больше, а не 20—30, реже до 40 цветков), более мелкими цветками (чашечка до 2.5, а не 3—4.5 мм дл.), более узкими тычиночными нитями, почти одинаковыми по ширине сверху донизу, с небольшими направленными вверх зубцами (а не явно расширенными кверху, с расходящимися зубцами, достигающими хотя бы основания пыльника у наружных тычинок), с также отсутствием бородавчатости по срединной жилке снизу листа и на черешке.

По-видимому, распространен в тех же районах, что и предыдущий вид.

КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ СЕКЦИИ MESODEUTZIA SCHNEID.

1 Все растение совершенно голое, или волоски имеются только на верхней стороне листьев; листья пленчатые, ланцетные, с коротким черешком . . . . 2.
— Растение более обильно покрытое звездчатыми волосками . . . . 3.
2. Растение совершенно голое, листья широко яйцевидноланцетные, почти сидячие, с узко крылатым черешком ок. 2 мм дл. Соцветие 40—50-цветковое, с цветоножками 8—12 мм дл. . . . . 6. *D. sessilifolia* Pampan.
— Листья ланцетные и широколанцетные, только сверху с 3—4-лучевыми рассеянными волосками, снизу голые, бледнозеленые, с черешком 2—4 мм дл. Соцветие менее крупное, 15—20—(30)-цветковое, с цветоножками 10—15 мм дл. . . . . 5. *D. glabrata* Kom.
3. Все растение рассеянно оттопыренноопушенное, листья сверху покрытые 3—4-лучевыми волосками с длинным центральным лучом, снизу мягко волосистые от густых, особенно вдоль главных жилок, почти щетинистых волосков. Соцветие крупное, из 60—100 и более красноватых цветков. . . . . 4. *D. mollis* Duthie.
— Растение преимущественно прижатоопушенное, опушение менее заметно, листья никогда не бывают мягковолосистыми . . . . 4.
4. Листья яйцевидные или продолговатояйцевидные, реже ланцетные, с коротко заостренной цельнокрайней верхушкой, черешок около 5 мм дл. Цветки белые. Тычиночные нити шиловидные или иногда неяснозубчатые. . . . . 5.
— Листья продолговатояйцевидные или ланцетные, с более длинно **и** тонко, иногда оттянуто заостренной верхушкой, черешок 1—3 (4) мм дл. Цветки белые или розовые. Тычиночные нити наверху зубчатые, с пыльником, прикрепленным у наружных к верхушке нити, у внутренних — около середины на внутренней поверхности нити . . . . 7.
5. Цветки мелкие (5—7 мм в поперечнике) и многочисленные (50—80 и более в соцветии). Волосистая чашечка около 2 мм дл. Листья бумажистые, покрытые сверху 4—5-, снизу более частыми и мелкими 6—9-лучевыми волосками, часто несущими вдоль жилок центральный луч . . . . 3. *D. micrantha* Engl.
— Цветки более крупные, 13—15 мм в попер. Соцветие 20—40-цветковое. Чашечка около 3 мм дл. с волосистой трубкой и бледными почти голыми долями. Листья покрытые сверху 4—6-, снизу более редкими 6—9(11)-лучевыми волосками . . . . 6.
6. Листья снизу вдоль срединной жилки почти до половины а также в углах главных боковых жилок бородчато опушенные. Черешок и соцветие рассеянно оттопыренноопушенные . . . . 2. *D. parviflora* Bge.
— Растение прижатоопушенное (звездчатые волоски без центрального луча), листья снизу без бородчатого опушения . . . . 1. *D. amurensis* (Rgl.) Airy-Shaw.
7. Листья на плодущих ветках в числе 6—8 (12) (в том числе прицветные листья на главной оси, почти неизмененные по форме и величине), с тонко заостренной зазубренной верхушкой, покрытые сверху одинаковыми, 4—5-, снизу 5—8-лучевыми волосками, частыми и мелкими, перемешанными с крупными, более редкими. Соцветие бородавчатое, с выделяющейся главной осью и отходящими от нее в числе 2—4 пар боковыми цветоносами. Чашечка вся опушенная . . 8.
— Плодущие ветки менее облиственны. Листья обычно в числе 4 и в соцветие не заходят, снизу покрытые почти одинаковыми по величине волосками или только по жилкам более крупными. Соцветие обычно из трех цветоносов, реже дополненное парой из нижележащего узла, рассеянноопушенное, иногда почти голое. Чашечка с почти голыми зубцами . . . . 9.
8. Цветки мелкие (около 7 мм в поперечнике) и многочисленные, розовые. Чашечка около 2.5 мм дл. Тычиночные нити узкокрылатые, кверху почти не расширенные, наружные с небольшими угловатыми зубцами, пыльники превосходящие нить, у внутренних иногда частично прикрытые ею . . . . 13. *D. compacta* Craib.
— Соцветие из меньшего числа цветков (20—30, реже до 40). Цветки более крупные, 13—15 мм в поперечнике, розовые, реже белые. Чашечка около 3 мм дл. Пыльник у наружных тычинок вынесенный над продолговатыми, расходящимися между собой зубцами, у внутренних прикрытый нитью, иногда на верхушке расщепленной . . . . 12. *D. hookeriana* (Schneid.) Airy-Shaw.
9. Листья пленчатые, продолговатояйцевидные, с цельнокрайней, длинно, почти оттянутозаостренной верхушкой, черешки 1—2 (3) мм дл. Цветоносы светло-коричневые или зеленые, но не пурпуровые, цветоножки 4—12 мм дл. Цветки белые . . . . 10.

— Листья ланцетные, с постепенно или внезапно суженной, но не оттянутой верхушкой, снизу бледно-зеленые, иногда сизоватые, черешки (2) 3—4 мм дл. Цветоносы и цветоножки пурпуровые, последние 8—15 (20) мм дл. Цветки белые или по спинке пурпуровые . . . . 11.

10. Листья сверху покрыты 5—6-, снизу более редкими 9—12-лучевыми волосками. Соцветие 30—45-цветковое, рассеянноопушенное. Доли чашечки при плодах не одревесневающие . . . . 10. *D. corymbosa* R. Br.

— Листья с обеих сторон покрытые 4—(5—6)-лучевыми волосками, сверху мелкими и довольно частыми, снизу редкими и крупными. Соцветие (6) 10—20-цветковое, слабобородавчатое. Коробочка несущая сверху коронку из одревесневающих долей чашечки с шиповатым выростом при основании каждого . . . . 11. *D. staurothrix* Airy-Shaw.

11. Листья пленчатые, сверху с рассеянными 3—4-, снизу с редкими 3—4 (6)-лучевыми волосками или почти голые, бледно-зеленые или сизоватые. Соцветие 8—12 (20)-цветковое, с голыми цветоносами и рассеянноопушенными цветоножками. Лепестки белые. Тычинки внутренние с пыльником, скрытым за ланцетовидной нитью, наверху коротко расщепленной, наружные с двумя продолговатыми зубцами, равными или немного превышающими пыльник . . . . 7. *D. hypoglauca* Rehd.

— Листья покрытые сверху рассеянными 3—4-, снизу более частыми, 4—7-лучевыми волосками, перемешанными с редкими, но крупными (почти вдвое), особенно по жилкам, волосками. Соцветие с рассеянноопушенными цветоносами и цветоножками. Лепестки пурпуровые, по крайней мере по спинке . . . . . . 12.

12. Цветки мелкие, чашечка ок. 2.5 мм дл., овальные лепестки ок. 4—5 мм дл., наружные тычинки наверху с двумя расходящимися между собой зубцами, внутренние коротко расщепленные на два сближенных зубца. Столбики ок. 2 мм дл. . . . . 9. *D. shawana* Zaikonn.

— Цветки более крупные, чашечка около 4.5 мм дл., обратнояйцевидные лепестки 9—10 мм дл., наружные тычинки с усеченной или неясно 2—3-зубчатой нитью, внутренние цельные. Столбики 4.5—5.5 мм дл. . . . . 8. *D. rubens* Rehd.

ЛИТЕРАТУРА

Airy-Shaw H. K. (1934). *Deutzia rubens*. Curtis's Bot. Mag., 157. — Clarke C. B. (1878). *Saxifragaceae*. In: Hooker J. D. Fl. Br. Ind., 2. — Conwentz H. (1886). Die Flora des Bernsteins, 2. — Hemsley W. B. a. B. Forbes. (1887). Index Florae Sinensis, I. — Nathorst A. G. (1883). Bidrag till Japans fossila flora. Vega Exped. Vetens. Iaktt., 2. — Rehder A. (1939). *Deutzia*. In: Bailey L. H. The Standard Cyclopedia of Horticulture, 1. — Schneider C. K. (1904). Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Deutzia*. Mitt. Deutsch. Dendr. Ges., 13.

A CRITICAL REVIEW OF THE SPECIES OF THE GENUS *DEUTZIA* THUNB. BELONGING TO THE SECTION *MESODEUTZIA* SCHNEID.

By T. I. Zaikonnikova

SUMMARY

On the basis of her critical study of the section *Mesodeutzia*, the author establishes five series of species comprising altogether 13 species. The article contains the description of a new species, *Deutzia shawana* Zaikonn. and a key for the identification of the species belonging to the section *Mesodeutzia*.

ТОМ 47 БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ 1962, № 2

В ПОМОЩЬ НАРОДНОМУ ХОЗЯЙСТВУ СССР

Ш. Р. Сайтбурханов

МОКРИЦА (*STELLARIA MEDIA* [L.] ČYR.) В ЗОНЕ ЛЕСОТУНДРЫ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НЕЙ

Мокрица (*Stellaria media* [L.] Čyr.) является одним из самых злостных сорняков в сельском хозяйстве Крайнего Севера. Из других сорняков в более или менее значительных количествах встречаются пастушья сумка (*Capsella bursa pastoris* [L.] Med.), торица посевная (*Spergula sativa* Boenn.), марь белая (*Chenopodium album* L.) и некоторые другие.

Благодаря высокой приспособленности к суровым условиям Заполярья и быстроте роста мокрица настолько заглушает посевы культурных растений, что нередко практически совсем не удается получить урожая, особенно зеленных культур (лук, зонтичные, редис). В большинстве районов Заполярья одной из основных причин отсутствия посевов лука, укропа и редиса является обилие сорняков и отсутствие эффективных мер борьбы с ними.

Биологические особенности мокрицы изучены в северной части лесной зоны и в лесотундре Мурманской области (Шлякова, 1958). В условиях же северо-востока европейской части и севера азиатской части СССР особенности ее почти не исследовались. Наша работа имела целью восполнить этот недостаток и на этой основе предложить эффективные меры борьбы с ней в Заполярье. Исследования проводились на Нарьян-Марской и Игарской опытных станциях Научно-исследовательского института сельского хозяйства Крайнего Севера, расположенных в зоне лесотундры, а также в Норильском (г. Норильск) и Полярном (г. Игарка) совхозах. Работа осуществлялась под руководством З. П. Савкиной и В. Н. Андреева.

Известно, что мокрица имеет глубоко идущий нитевидный, сильно разветвленный корень. Стебель ее стелющийся, сильно разветвленный, способный укореняться в узлах. Цветки одиночные, расположены по длине всего стебля, появляются и распускаются вслед за отрастанием последнего; поэтому цветение и плодоношение мокрицы длится весь вегетационный период, пока продолжается рост стебля. Семена высыпаются по мере созревания.

В отношении возможности прорастания семян мокрицы с разных глубин почвы в литературе существуют противоречивые мнения. По данным Ф. К. Лебедева (1940), семена мокрицы лучше всего всходят с поверхности почвы (0—1 см), однако значительное количество их прорастает с глубины 3 и даже 5 см. Э. Корсмо (1933) отмечает, что, по-видимому, семена мокрицы на глубине 3 см не всходят, С. А. Котт (1948, 1955) считает, что они всходят с глубины не больше 3.5 см. По данным Е. В. Шляковой (1958), в условиях Мурманской области осыпавшиеся семена, не покрытые слоем почвы, даже после перезимовки имеют очень низкую всхожесть, но заделанные на глубину 0.5—4 см дают около 90% всходов; при благоприятных условиях прорастание семян может идти и на глубине 10 см, однако такие проростки гибнут в почве не пробиваясь на поверхность.

С целью выяснения влияния глубины заделки на прорастание семян мокрицы нами проводился полевой опыт на Игарской сельскохозяйственной опытной станции. На вскопанном целинном участке со среднесуглинистой почвой мы высевали семена мокрицы, прошедшие период покоя, на глубину 3,5 и 7 см. Результаты опыта были следующие: при посеве на глубину 3 см взошло 70% семян, с глубины 5 и 7 см соответственно 16 и 13%. Таким образом, некоторая часть семян может дать всходы даже при заделке на глубину 7 см. Процент всходов мокрицы с глубин более 3 см в значительной степени зависит от рыхлости почвы.

Подрезание и скашивание мокрицы вызывает побегообразование в оставшейся нижней части стебля (Шлякова, 1958). Нами были проведены опыты с целью выяснения влияния скашивания на скорость отрастания мокрицы и других сорняков. Опыты закладывались на квадратных метровках в трехкратной повторности. Высота среза была 1—2 см. Учет проводился накануне закладки опыта и через месяц после скашивания (табл. 1).

Как показали опыты, отрастание мокрицы после скашивания происходит быстрее, чем у других сорняков — пастушьей сумки и мари белой. Через месяц после скашивания мокрица накапливает почти первоначальную массу и достигает примерно такого же фенологического состояния. Скорость отрастания мокрицы в среднем в 30—60 раз больше, чем у пастушьей сумки и мари белой. Быстрота наступления исходной фенофазы после скашивания у мокрицы и мари белой примерно одинакова. Отрастание мокрицы после скашивания во влажные годы происходит быстрее, чем в засушливые. Малый прирост ее в 1957 г. по сравнению с 1958 и 1959 гг. объясняется засушливостью вегетационного периода 1957 г.

ТАБЛИЦА 1

Скорость отрастания сорняков после скашивания

Виды	В день закладки опытов			Через 1 месяц после скашивания			Отрастание	
	высота (в см)	сырой вес (в г на 1 кв. м)	фенологическое состояние	высота (в см)	сырой вес (в г на 1 кв. м)	фенологическое состояние	в % к первоначальной массе	вес сырой массы (в г на 1 см прироста)
Нарьян-Мар (1957 г.)								
Мокрица	13	370	Цветение	8	238	Плодоношение	64	29.7
Пастушья сумка	20	64	»	17	15	Цветение	23	0.9
Марь белая	31	180	»	5	5	Плодоношение	3	1.0
Игарка (средние за 1958—1959 гг.)								
Мокрица	17	1013	Цветение	15	804	Плодоношение	79.3	53.6
Пастушья сумка	25	92	»	20	25	Цветение	27.1	1.2
Марь белая	24	205	»	10	9	Начало плодоношения	4.4	0.9

Шлякова (1958) отмечает, что у выполотых, но не удаленных с поля растений при достаточном количестве влаги и тепла из нижних узлов

стебля могут образовываться придаточные корни и такие растения способны продолжать свой рост и развитие. Подобное явление наблюдалось также и нами при проведении прополок и подрезании мокрицы почвообрабатывающими машинами.

Как и в Мурманской области (Шлякова, 1958) в условиях лесотундры северо-востока европейской и севера азиатской части СССР мокрица не перезимовывает.

По Корсмо (1933), одно растение мокрицы дает около 15 000 семян. В книге «Сорные растения СССР» (1934) сообщается, что одно растение этого вида дает 15 000—25 000 семян. В Мурманской области, по данным Шляковой (1958), один экземпляр мокрицы средних размеров может дать до 8000 семян.

С целью получить ориентировочные данные по семенной продуктивности мокрицы для зоны лесотундры северо-востока европейской и севера азиатской части СССР нами были взяты пробы надземных частей мокрицы, находившихся в фазе полного плодоношения. Оказалось, что одно растение может дать в среднем около 14 000 семян.

По данным Котта (1948), семена мокрицы осенью после созревания обладают всхожестью до 80%. В условиях Мурманской области (Шлякова, 1958) семена, собранные в июле—августе имеют всхожесть около 10%, а собранные в сентябре (после заморозков) — около 70%.

ТАБЛИЦА 2

Влияние низких температур на всхожесть семян мокрицы

Место и год сбора семян	Всхожесть (в %)	
	до перезимовки	после перезимовки
Нарьян-Мар, 1957 г.	57	59
Игарка, 1958 г.	55	68

В наших опытах при посеве семян в день их сбора (19 VIII 1959) в ящики в полевых условиях взошло 36.3%, а при посеве после 10-дневного периода покоя (собранные семена находились также в полевых условиях) — 59%. Осень 1959 г. была благоприятной, имелось достаточное количество тепла и влаги и наблюдалось массовое появление всходов от свежеосыпавшихся семян мокрицы (Игарка).

Низкие температуры не оказывают отрицательного влияния на всхожесть семян мокрицы. По данным Шляковой (1958), в условиях Мурманской области всхожесть ее семян даже повышается под действием низких температур. Так, например, до перезимовки семена мокрицы имели всхожесть около 70%, а после перезимовки — около 100%.

С целью определения влияния низких температур на всхожесть семян мокрицы в наших условиях был проведен такой опыт. Семена ее после определения всхожести мы помещали в марлевые мешочки и раскладывали по поверхности почвы в поле, а после перезимовки вновь определяли всхожесть. Опыт проводился на Игарской станции зимой 1958/1959 г. (табл. 2).

Таким образом, всхожесть семян мокрицы от низких температур не снизилась.

Семена мокрицы сильно засоряют почву. Запас ее семян в почве очень большой. Жизнеспособность их в почве (лесная зона) сохраняется около 2—5 лет (Котт, 1948). С целью определения жизнеспособности семян этого вида в почве и влияния залужения почв на очищение их от жизнеспособных семян в зоне лесотундры северо-востока европейской и севера азиатской части СССР, нами брались почвенные пробы в посевах многолетних трав разных сроков жизни и пользования. Количество жизнеспособных семян мокрицы в почвенных пробах определялось путем проращивания (табл. 3).

Как показывают данные табл. 3, жизнеспособность семян в почве сохранилась в течение 8 лет. В отчете Нарьян-Марской опытной стан-

ТАБЛИЦА 3

Жизнеспособность семян мокрицы в почве в зоне лесотундры

Место и год взятия почвенных проб	Культура	Глубина взятия проб (в см)	Количество семян мокрицы (штук)			
			в пробе	на 1 кв. м	на площади 1 га (в тысячах штук)	
					по слоям	во всем пахотном слое
Нарьян-Мар, 1957 г.	Травы 1-го года пользования	0—10	84	8904	89 040	122 960
		10—20	32	3392	33 920	
	Травы 3-го года пользования	0—10	11	927	9270	34 560
		10—20	30	2529	25 290	
Игарка, Норильск, 1958 г.	Травы 2-го года пользования	0—10	68	7208	72 080	81 620
		10—20	9	954	9540	
	Травы 8-го года жизни	0—10	32	5632	56 320	63 360
		10—20	4	704	7040	

ции за 1957 г., составленном М. А. Рочевой, также отмечается, что после распашки восьмилетней залежи поле сплошь покрылось мокрицей.

По сообщению П. А. Турнаса (1948), залужение торфяных почв при условии создания плотного травостоя в первый же год довольно быстро очищало их от жизнеспособных семян мокричника. Шлякова (1958) отмечает, что посев многолетних трав несколько снижает степень засоренния пахотного горизонта, однако даже десятилетнее залужение на болотной почве и трехлетнее залужение на минеральной почве не обеспечивают полного очищения их от всхожих семян мокрицы.

Результаты наших наблюдений подтверждают это положение. Очищение почвы от жизнеспособных семян мокрицы под покровом многолетних трав происходит очень медленно (табл. 3). Если в поле, занятом травами 1-го года пользования, насчитывалось на 1 га 123 млн жизнеспособных семян мокрицы, то под травами 3-го года пользования их было 34.5 млн (Нарьян-Мар); под травами 2-го года пользования насчитывалось 81.6 млн; а под травами 8-го года жизни — 63.4 млн штук на 1 гектар (Игарка, Норильск). Так как в практике многолетние травы используются обычно в течение двух-трех лет, то залужение не обеспечивает необходимого очищения почвы от жизнеспособных семян мокрицы, и культуры, высеянные по пласту трав, зарастают мокрицей.

Таким образом, мокрица обладает высокой плодовитостью и семена ее способны сохранять всхожесть при низких температурах. Жизнеспособность семян в почве сохраняется в течение восьми и более лет. Растения мокрицы способны быстро отрастать после подрезания и скашивания. Все эти свойства обеспечивают высокую жизненность этого злостного сорняка.

В связи с указанными биологическими особенностями мокрицы борьба с ней весьма затруднительна. Одни агротехнические меры борьбы не дают должного эффекта и требуют больших затрат средств и времени. Поэтому наряду с изучением ее биологических особенностей, нами разрабатывались химические способы борьбы с мокрицей в посевах различных сельскохозяйственных культур.

В условиях Мурманской области (Шлякова, 1957, 1958) для борьбы с мокрицей в посевах овса рекомендуется применять гербицид 2.4-Д в дозировках 2.2—3.0 кг/га при двух-трехкратном опрыскивании, что позволяет в 10—20 раз снизить засоренность почвы ее семенами. Сотрудником Полярной опытной станции Всесоюзного института растениеводства Л. Л. Федоровой (1959а, 1959б) для борьбы с мокрицей были рекомендованы пентахлорфенолят натрия, динитрофенолят калия и изопропилхлорфенилкарбамат (хлор ИФК).

Нами гербициды испытывались на посевах овса на зеленый корм, лука-батуна и зонтичных.

На посевах овса на зеленый корм хорошие результаты получены от применения препаратов 2.4-Д в фазу кущения: натриевой соли в дозе 2 кг/га, бутилового эфира — 1—2 кг/га и аминной соли — 2—4 кг/га. Указанные препараты обеспечивают гибель мокрицы в среднем в размере 45—63%, а семенная продуктивность снижается в среднем в 10—30 раз.

В посевах лука хорошие результаты получены от применения цианамида кальция в дозах 200—400 кг/га, хлор ИФК в дозах 24—32 кг/га и солярового масла в количестве 300—400 л/га.

Гибель мокрицы от применения цианамида кальция в среднем составляет при довсходовой (за 2—3 дня до появления всходов лука) обработке лука 66—100%, при послевсходовой (в фазе 2—3 листочков лука) 42—62%.

Гибель мокрицы при обработке соляровым маслом (за 2—3 дня до появления всходов лука) и хлор ИФК (после появления всходов лука) составляет 100%. На посевах моркови и укропа хорошие результаты получены при применении солярового масла и хлор ИФК в тех же дозах, что и для лука.

Как показали опыты и производственные испытания в Норильском совхозе обработка гербицидами посевов овощных культур полностью устраняет необходимость в ручной прополке.

Таким образом, химический метод борьбы с мокрицей в условиях лесотундры эффективен и заслуживает широкого внедрения в сельскохозяйственное производство на севере.

ЛИТЕРАТУРА

Корсмо Э. (1933). Сорные растения современного земледелия. — Котт С (1948). Сорные растения и борьба с ними. — Котт С. А. (1955). Сорные растения и меры борьбы с ними. — Лебедев Ф. К. (1940). К вопросу о биологических особенностях мокрицы *Stellaria media* L. и способы борьбы с ней. Сов. бот., 1. — Сорные растения СССР. (1934). Под ред. Б. А. Келлера и др. — Турнас П. А. (1948). Борьба с засоренностью торфяных почв Крайнего Севера семенами мокричника (*Stellaria media* Vill.). Докл. ВАСХНИЛ, 5. — Федорова Л. Л. (1959а). Химическая прополка картофеля в условиях Мурманской области. Сб.: Гербициды в сельском хозяйстве. — Федорова Л. Л. (1959б). Испытание гербицидов для химической прополки кормовой капусты в Мурманской области. Кратк. итоги научн. исслед. по защите раст. в северо-западн. зоне СССР в 1959 г. — Шлякова Е. В. (1957). Испытание гербицидов для борьбы с сорняками в Мурманской области. Бот. журн., 7. — Шлякова Е. В. (1958). Сорные растения Мурманской области и меры борьбы с ними.

Научно-исследовательский
институт сельского хозяйства
Крайнего Севера,
г. Норильск.

(Получено 3 III 1961).

ТОМ 47 БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ 1962, № 2

В. С. Соколов и Н. Ф. Сацыперова

ОХРАНА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ — ДЕЛО ВСЕНАРОДНОЕ

(Получено 15 VII 1961)

Со времен глубочайшей древности и до наших дней лекарственные растения находили и находят широкое применение. Около 600 видов растений из состава флоры СССР могут быть использованы в качестве сырья для химико-фармацевтической промышленности, аптечной сети, гомеопатии и экспорта; практически в настоящее время заготовляется 169 видов растений, из которых 36 видов введены в культуру.

За последние пять лет наблюдается неуклонное увеличение как числа видов растений, используемых для лечебных целей, так и объема заготовок лекарственного сырья: в 1956 г. Лекрастрестом было заготовлено 9 тысяч тонн по 110 наименованиям (Кондратенко, 1959 г.); согласно 7-летнему плану, к 1965 г. общая потребность в лекарственнорастительном сырье должна достигнуть 59.5 тысяч тонн и число заготовляемых растений должно значительно возрасти. Несмотря на то, что основная потребность в лекарственном сырье в 1965 г. будет удовлетворена за счет культивируемых растений (78.8%), все же объем заготовок дикорастущих растений будет доведен до 19.2 тысяч тонн.

Это обстоятельство заставляет задуматься не только об организации заготовок лекарственного сырья, но и об охране лекарственных растений в природе.

Советское правительство и Коммунистическая партия Советского Союза уделяют большое внимание охране природы. Этот важнейший вопрос обсуждался на сессиях Верховных Советов Союзных республик, в результате чего были приняты указы об охране природы.

Согласно статье шестой Закона об охране природы в РСФСР, принятого 27 X 1960 («Правда» от 28 X 1960) — «Помимо лесов охране и регулированию использования подлежит естественная (дикая) растительность как . . . . источник. . . лекарственного и технического сырья». Эти слова имеют очень глубокий смысл. В современном представлении само понятие охраны растительности нам рисуется не только как сохранение ее, но и как активное преобразование для обеспечения более рационального использования. В связи с этим следует выдвинуть следующие четыре основные проблемы.

1. Выявление и картирование основных массивов лекарственных растений. Частично эта проблема будет в скором времени решена, так как начиная с 1961 г. все ботаники и фармакогносты фармацевтических и медицинских институтов совместно с сотрудниками Всесоюзного института лекарственных и ароматических растений (ВИЛАР) приступили к определению запасов лекарственных растений по единой методике. Это позволит в ближайшие годы составить карты распространения крупных массивов важнейших лекарственных растений (26 видов) и учесть возможности использования этих зарослей.

Для рационального регулирования эксплуатации запасов сырья необходима постановка специальных стационарных наблюдений за возобновлением зарослей лекарственных растений, особенно дающих многотоннажное сырье: толокнянки (*Arctostaphylos uva ursi* [L.] Speng.), цитварной полыни (*Artemisia cina* Berg.), солодки (*Glycyrrhiza uralensis* Fisch.), ликоподия (*Lycopodium clavatum* L.), колючелистника (*Acanthophyllum glandulosum* Bge.), эфедры (*Ephedra equisetina* Bge.), горицвета (*Adonis vernalis* L.).

В эту работу следовало бы вовлечь студентов биологов и школьников, особенно в сельских местностях; под руководством преподавателей они могли бы провести ряд ценных для науки и производства наблюдений.

2. Окультуривание диких зарослей и превращение их в промышленные плантации. Под окультуриванием мы понимаем очистку зарослей от посторонних видов растений, от кустарников, мешающих организации возможной механизированной заготовке сырья, а также проведение простейших мелиоративных работ и применение агротехнических приемов, направленных на повышение продуктивности зарослей (поверхностное внесение удобрения, легкое рыхление почвы, подсев лекарственных растений, и т. п.).

Необходимо, чтобы Лекрастрест, Центросоюз и Главное аптечное управление (ГАПУ) совместно составили проект окультуривания диких зарослей прежде всего тех лекарственных растений, потребность в которых исчисляется ежегодно тысячами тонн, а план заготовок постоянно не выполняется или выполняется с большим напряжением. Число таких растений невелико, это клюква (*Oxycoccus quadripetalus* Gilib.), черника (*Vaccinium myrtillus* L.), солодка (*Glycyrrhyza uralensis* Fisch.), цитварная полынь (*Artemisia cina* Berg.) и анабазис (*Anabasis aphylla* L.); вполне реально осуществление этой проблемы в течение текущей семилетки. Необходимо учесть возможность привлечения для этих работ школьников, студентов, а также самих заготовителей и работников лесного хозяйства. Перспективность этих работ несомненна. Первые опыты превращения диких зарослей анабазиса в промышленные плантации дали уже весьма эффективные результаты: по данным Л. К. Клышева (1957), только периодическая, через каждые 4—5 лет, подрезка многолетних кустов вызвала увеличение урожая сухой массы в 4 раза и повышение валового выхода анабазиса в 5 раз. В 1962 г. предполагается осуществить полив естественных зарослей цитварной полыни и за счет этого значительно увеличить урожайность растений.

К сожалению, таких работ выполняется еще очень мало, хотя совершенно очевидно, что исследования в этой области могли бы иметь важное производственное значение.

3. Комплексное изучение биологии и химии лекарственных растений для направленного отбора форм, обладающих наибольшей физиологической активностью, и подбора лучших районов для заготовки этих растений или для размещения промышленных плантаций.

В настоящее время изучением биологии лекарственных растений обычно занимаются биологи в отрыве от химиков. В результате этого интересные наблюдения, получаемые ими по особенностям развития, цветения и плодоношения растений зачастую представляют лишь теоретический интерес. Между тем, если бы эти же работы проводились совместно с химиками или биохимиками, они могли бы приобрести большое практическое значение. Например, параллельно с наблюдениями по ходу цветения и плодоношения и отбору рано цветущих растений, а следовательно и рано созревающих форм, необходимо проводить исследования динамики накопления действующих веществ в различных органах растения в этот период и выделять формы, содержащие наибольшие количества физиологически активных веществ. Это позволило бы не только отобрать наиболее ценные формы лекарственных растений, пригодные для дальнейших селекционных работ, но и выявить лучшие сроки уборки урожая лекарственного сырья и рекомендовать районы, в которых наиболее целесообразно проводить заготовку этих видов растений.

Решением этой проблемы могли бы заняться прежде всего ботаники и химики всех ботанических институтов и садов Академии наук СССР

и академий союзных республик, а также университетов и педагогических институтов.

4. Обогащение местной флоры новыми видами лекарственных растений, не произрастающими дико в этих районах, путем подсева этих растений в лесах и на опушках леса с применением простейших приемов агротехники.

Нужно сказать, что работа в этом направлении чрезвычайно заманчива и может принести уже в ближайшие годы вполне ощутимые результаты. Достаточно, например, указать, что в Ленинграде и Ленинградской области прекрасно растут и плодоносят такие ценные лекарственные растения, как горечавка желтая (*Gentiana lutea* L.), произрастающая дико только в украинских Карпатах, переступень белый (*Bryonia alba* L.), встречающийся в южных районах нашей страны, подофилл (*Podophyllum peltatum* L.), распространенный в Северной Америке, и ряд других видов. Все эти растения можно было бы искусственно ввести в состав естественной лесной растительности Ленинградской области, что позволило бы впоследствии использовать заросли этих растений для производственных нужд нашей страны. (Заметим, что горечавка желтая, арника горная, маралий корень и другие лекарственные растения много лет отлично растут и плодоносят в Полярно-альпийском ботаническом саду на Кольском полуострове. [*Примечание Редакции*]).

Организация и осуществление этих мероприятий могут стать вполне реальными только в том случае, если в эту работу включатся биологи не только научно-исследовательских и высших учебных заведений, но и студенты, и главным образом школьники, а также заготовители лекарственных растений и работники лесного хозяйства. Некоторый опыт в этом направлении уже имеется. Так, работники ГАПУ Литовской ССР силами заготовителей и общественных организаций провели подсев лимонника (*Schizandra chinensis* Baill.) и маральего корня (*Rhaponticum carthamoides* Iljin) в лесные массивы своей республики.

Для решения всех выдвинутых проблем одним из первоочередных и основных вопросов является составление списков лекарственных растений, подлежащих охране, которые необходимо не только опубликовать, но и довести до широких масс общественности.

При составлении списков лекарственных растений можно было бы рекомендовать следующее:

1. Списки лекарственных растений, подлежащих охране, составить по отдельным союзным и автономным республикам, краям и областям.

2. К составлению списков привлечь работников Комитетов по охране природы, местных ботаников и сотрудников главных аптечных управлений.

3. При отборе лекарственных растений, которые должны быть взяты на учет для организации их охраны в природе, обратить особенное внимание на 3 группы растений:

а) на виды, которые из года в год уже на протяжении, по крайней мере, 10 лет, а иногда и больше, заготовляются в одних и тех же районах в значительных количествах и дают многотоннажное сырье;

б) на новые виды растений, препараты из которых утверждены Фармакологическим комитетом, но не находят широкого спроса из-за отсутствия достаточного количества заготовленного сырья;

в) на редкие виды растений с очень ограниченными ареалами распространения.

Из видов, дающих многотоннажное лекарственное сырье, в первую очередь необходимо упорядочить заготовку таких растений, как толокнянка (*Arctostaphylos uva ursi* [L.] Spreng.), ликоподий (*Lycopodium clavatum* L.), цитварная полынь (*Artemisia cina* Berg.), солодка (*Glycyrrhiza uralensis* Fisch., *G. glabra* L.), колючелистник (*Acanthophyllum glandulosum* Bge.), дающий белый мыльный корень и горицвет (*Adonis vernalis* L.).

На первый взгляд может показаться странным, что мы поднимаем вопрос об упорядочении заготовок таких широко распространенных растений, как толокнянка, солодка и т. д., запасы которых в настоящее время кажутся нам неисчерпаемыми. Нужно сказать, что это только на первый взгляд. На самом деле нельзя закрывать глаза на то, что при систематической эксплуатации зарослей толокнянки в течение пяти лет наблюдается сильное ослабление ее кустов; ветви слабо отрастают, дают мелкие листья, и урожайность куста снижается не менее, чем в три раза. Далеко не секрет, что лучшие заросли толокнянки, находящиеся в Псковской области, уже истощены, что с каждым годом все труднее и труднее становится выполнить план по заготовке солодкового корня и мыльного корня.

Нам кажется, что приведенные примеры достаточно убедительно показывают, что неупорядоченная заготовка растений наносит значительный ущерб нашим природным богатствам.

К сожалению, очень часто еще хуже обстоит дело с новыми видами лекарственных растений. В результате массовых заготовок их без предварительного учета запасов этих растений происходит иногда почти полное уничтожение растений вблизи населенных пунктов, особенно если сырьем являются корни, корневища или клубни. Так, например, произошло с подснежником Воронова (*Galanthus woronowii* A. Los.) и безвременником великолепным (*Colchicum speciosum* Stev.) на Кавказе, с видами истода (*Polygala sibirica* L., *P. tenuifolia* Willd.) в Сибири. Можно заранее выразить беспокойство по поводу зарослей таких растений, как унгерния Виктора (*Ungernia victoris* A. Los.), к заготовкам которой уже приступили, и белоцветник летний (*Leucojum aestivum* L.), луковиц которого в 1965 г. должно быть заготовлено 20 тонн. А между тем, в Болгарии, например, заготовки подснежника белоснежного (*Galanthus nivalis* L.) поставлены таким образом, что народное хозяйство страны только от экспорта нивалина в 1960 г. получило свыше 16 млн валютных левов, т. е. примерно на 5 млн валютных левов больше, чем до сих пор оно получало ежегодно от экспорта розового масла (Н. С. Стоянов, 1961 г.).

Следует обратить внимание и на охрану тех лекарственных растений, которые хотя и имеют ограниченное медицинское использование, но требуются в значительных количествах для нужд ликеро-водочной или эфирно-масличной и других отраслей промышленности, т. е. имеют комплексное значение. В качестве примера приведем горечавку желтую (*Gentiana lutea* L.), которая помимо очень ограниченного применения в медицине в качестве средства улучшающего деятельность желудочно-кишечного тракта, требуется в неограниченных количествах для приготовления знаменитого рижского бальзама. Охрана этой группы лекарственных растений является не менее важным делом.

Наконец, необходимо взять на особый учет те лекарственные растения, которые, хотя и заготовляются в небольших количествах, но являются редкими видами с очень узкими ареалами распространения. К числу таких растений прежде всего следует отнести: жень-шень (*Panax ginseng* C. A. M.), арнику горную (*Arnica montana* L.), заманиху (*Echinopanax elatum* Nacai), морозник красноватый (*Helleborus purpurascens* Waldst.), истоды сибирский и узколистный (*Polygala sibirica* L., *P. tenuifolia* Willd.).

У большинства перечисленных видов растений заготовляют корни. Поэтому регулярная заготовка, даже в небольших количествах, этих растений может привести к полному исчезновению их в природе, тем более, что жень-шень и виды истода в естественных условиях размножаются в основном семенным путем и растут очень медленно.

Нужно сказать, что некоторый опыт по охране лекарственных растений в природе уже имеется. Особенного внимания в этом отношении заслуживает инициатива работников ГАПУ Литовской ССР, которые сумели организовать заготовки лекарственных растений с учетом запасов и

возможности возобновления эксплуатируемых зарослей. Так, например, большая работа проведена Е. П. Шимкунайте по упорядочению заготовок листьев толокнянки и травы ландыша. Ею, совместно с работниками лесного хозяйства, все лесничества Литвы разбиты с таким расчетом, чтобы эксплуатация зарослей толокнянки на одном и том же участке проводилась раз в девять лет, а сбор травы ландыша раз в пять лет.

Кроме того, сотрудники ГАПУ принимают активное участие в работе Комитета по охране природы, который в Литовской республике является энергично действующей организацией, к голосу которой не только прислушиваются, но и безоговорочно выполняют ее директивы. Комитет по охране природы сумел создать широкий актив из ученых, учителей, врачей, фармацевтов, работников лесного хозяйства и любителей природы, который занимается массовой пропагандой. В Литве уже появилась хорошая традиция — все учреждения и организации, связанные с заготовкой растительного сырья, ежегодно представляют в Комитет свои планы; Комитет просматривает их, часто вносит свои коррективы и утверждает. Так, в 1959 г. Комитетом по охране природы были ограничены заготовки ландыша до 0.3 тонн, ликоподия до 1.5 тонн и отказано Центросоюзу в заготовке сосновых почек.

Работниками Комитета по охране природы совместно с местными ботаниками и сотрудниками ГАПУ были составлены списки лекарственных растений, подлежащих охране. В связи с этим повсеместно в Литве запрещено собирать омелу (*Viscum album* L.). В определенных районах республики не разрешается заготовлять салеп (*Platanthera bifolia* Rich.), росянку (*Drosera rotundifolia* L.) и синюху (*Polemonium coeruleum* L.).

Некоторые ограничения распространяются и на заготовку ликоподия, цветков арники, травы ландыша и чабреца, коры крушины ломкой, почек сосны и коры дуба.

В заключение мы хотели бы подчеркнуть, что охрана в природе полезных растений, и в частности лекарственных, является всенародным делом, важность которого становится с каждым годом все более очевидной. Поэтому мы считаем, что в это дело должны включиться все производственные организации, учебные и научные учреждения, имеющие то или иное отношение к затронутым вопросам.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

МЕТОДИКА БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

С. А. Шостаковский

ОБ УПОРЯДОЧЕНИИ НОМЕНКЛАТУРЫ В СИСТЕМАТИКЕ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ

Несмотря на твердо установленные ботаническими конгрессами правила ботанической номенклатуры, почти каждый автор по-своему понимает и применяет те или иные термины и названия. В результате, в номенклатуре создается значительный хаос, и разобраться в дебрях ее, особенно неспециалисту, подчас весьма трудно. Такое положение особенно нетерпимо, на наш взгляд, в учебной литературе, изучаемой многими тысячами учащейся молодежи вузов и техникумов, а именно ей, нашей молодежи, мы, ботаники, обязаны в первую очередь дать четкую научную номенклатуру растительного мира. Конечно, пока научно построенная филогенетическая система является делом будущего, и, по нашему мнению, не столь уж отдаленного, полного единства номенклатуры быть не может. Наиболее часто разногласие возможно в терминах, так как категории различных систематических групп разными авторами трактуются по-разному. Но мы считаем, что известная согласованность в номенклатуре все же возможна, и ее упорядочения необходимо достигнуть в кратчайший срок, иначе беспорядок в этом смысле будет возрастать с каждым новым изданием.

Действительно, если взять только последние основные издания систематической учебной литературы (Голенкин, 1939; Жуковский, 1949; Курсанов и др., 1951; Культиасов, 1955; Буш, 1959) и научно-исследовательские работы по систематике (Тахтаджян, 1954, 1956) и даже «Флору СССР» (1934—1959), этот разнобой в литературе выступает особенно ярко. Многочисленные примеры его мы приведем ниже.

А между тем «Международный кодекс ботанической номенклатуры» (1959) прямо указывает: «Ботаника требует точной и простой системы номенклатуры, применяемой ботаниками всех стран и имеющей дело, с одной стороны, с терминами, которыми обозначается ранг таксономических групп или единиц, а с другой — с названиями, которые присваиваются отдельным таксономическим группам» (начало преамбулы, стр. 15).

Рассмотрим же применение терминов (таксонов) и названий. Как указывает ст. 4 того же кодекса, число подчиненных одна другой категорий может быть доведено у дикорастущих растений до 23 ступеней в следующем порядке: «Regnum vegetabile, Divisio, Subdivisio, Classis, Subclassis, Ordo, Subordo, Familia, Subfamilia, Tribus, Subtribus, Genus, Subgenus, Sectio, Subsectio, Series, Subseries, Species, Subspecies, Varietas, Subvarietas, Forma, Subforma». Отметим, что таксона «тип» (Phylum), часто употребляемого многими авторами, в данной номенклатуре нет.

Рассмотрим, как же применяются в нашей систематической литературе термины (таксоны) и названия, т. е. как проводится разными авторами классификация высших растений и как даются наименования отдельных групп?

М. И. Голенкин (1937) все высшие растения (*Kormophyta*) считал отделом (Divisio) и делил его на 4 типа: Мохообразные (*Bryophyta*), Папоротникообразные (*Pteridophyta*), Голосеменные (*Gymnospermae*) и Покрытосеменные (*Angiospermae*). Типы делились на классы, например мохообразные на 2 класса: печеночницы (*Hepaticae*) и мхи (*Musci*), каждый из них делился на 3 порядка.[1] Папоротникообразные разделены на 7 классов: псилофитовые (*Psilophytinae*), плауновые (*Lycopodinae*) с 5-ью порядками, папоротниковые (*Filicinae*) с 3-мя подклассами и 8-ью порядками в них и т. д. Голосеменные делились на 6 классов: саговники (*Cycadinae*), хвойные (*Coniferae*) с делением на 2 подкласса и 3 порядка, гнетовые (*Gnetinae*) и т. д. Как дополнение к голосеменным (без обозначения таксона) рассматривается группа кейтониевые (*Caytoniales*). Покрытосеменные делятся на 2 класса: первый класс — двудольные (*Dicotyledoneae*) с разделением на 2 подкласса: раздельнолепестные (*Choripetalae*) и сростнолепестные (*Sympetalae*), а последние, кроме того, на пятикруговые (*Pentacyclicae*) и четырехкруговые (*Tetracyclicae*) с дальнейшим разделением обоих подклассов и групп на порядки (всего 34 порядка). Второй класс — однодольные (*Monocotyledoneae*) с делением на 9 порядков. Порядки у Голенкина делятся как обычно на семейства, роды и виды.

П. М. Жуковский (1949) высшие зародышевые растения — *Kormophyta*, *Embryophyta* (и притом без обозначения таксона) делит на 4 отдела или типа, называя их со-

[1] За более подробным рассмотрением систем мы отсылаем читателя, как здесь, так и далее, к соответствующим изданиям.

вершенно так же, как Голенкин. I. Мохообразные; делятся на 3 класса: антоцеротовые (*Anthocerotes*) (у Голенкина это порядок, у Буша и других (см. ниже) соответствующий ему отряд), печеночники (*Hepaticae*) с 2-мя порядками и мхи (*Musci*) с 3-мя порядками. II. Папоротникообразные; разделяются на 4 класса: псилофитовые (*Psilopsida*), плауновидные (*Lycopsida*), членистые (*Sphenopsida*) и папоротники (*Pteropsida*) с двумя подклассами: первичные (*Eusporangiatae*) и настоящие (*Leptosporangiatae*) и 5-ью порядками в них. В качестве порядка первого подкласса папоротников стоят шилицевые (*Isoëtales*), считаемые Голенкиным и другими (см. далее) классами папоротникообразных. III. Голосеменные; включают 2 класса: *Cycadophyta* с 3-мя порядками (семенных папоротников, саговников и бенеттитовых) и *Coniferophyta* с 4-мя порядками (кордаитов, гинкговых, хвойных с 5-ью семействами и хвойниковых). Все эти высшие растения относятся к архегониатам. Упоминается также вымершая группа — семенные плауновидные (*Lepidospermales*). IV. Покрытосеменные (*Angiospermae*); содержат 2 класса: двудольные (*Dicotyledoneae*) и однодольные (*Monocotyledoneae*). В соответствии с принятой автором филогенетической системой покрытосеменных Гроссгейма, они делятся на 10 стволов (8 стволов двудольных и 2 ствола однодольных), которые делятся на порядки, а порядки, как обычно, на семейства, роды и виды.

В последнем издании книги Л. И. Курсанова и других авторов (1951), отдел высших или листостебельных (побегоносных) растений делится на 7 типов:[1] I. Мохообразные (*Bryopsida*) с 2-мя классами: печеночники (*Hepaticae*) с 3-мя порядками и мхи (*Musci*) с 2-мя порядками. II. Псилотовые (*Psilopsida*) с 2-мя классами: псилофиты (*Psilophytineae*) и псилоты (*Psilotineae*). III. Плаунообразные (*Lycopsida*) с 3-мя классами: плауны (*Lycopodineae*) с 2-мя порядками, лепидодендроны (*Lepidodendrineae*) и полушниковые (*Isoëtineae*). IV. Клинолистные (*Sphenopsida*) или членистые (*Articulatae*) с 3-мя классами: каламофиты (*Calamophytineae*), хвощевые (*Equisetineae*) и клинолисты (*Sphenophyllineae*). V. Папоротниковидные (*Pteropsida*) с 2-мя классами: первичные папоротники (*Primofilices*) и папоротники (*Filicineae*) с 3-мя порядками, последний из которых — тоже папоротники (то же название?!, — *С. Ш.*) (*Filicales*). VI. Голосеменные (*Gymnospermae*) делятся на 3 класса: 1) саговниковые (*Cycadophyta*) с 3-мя порядками (семенных папоротников, саговников и беннеттитов); 2) шишконосные (*Coniferophyta*) с 3-мя порядками (кордаитов, гинкго и хвойных); 3) покровосеменные (*Chlamydospermatophyta*) с 3-мя порядками (эфедровых, гнетовых и вельвичиевых). Как дополнение к голосеменным указаны кейтониевые (*Caytoniales*) без обозначения таксона. По отношению ко всем рассмотренным группам применяется также название — архегониальные растения, хотя оно неправильно с разных точек зрения, должно быть «архегониатные растения» (*Archegoniatae*). VII. Покрытосеменные (*Angiospermae*) или пестичные (*Gynoeciatae*) делятся на 2 класса: двудольные (*Dycotyledoneae*) и однодольные (*Monocotyledoneae*). Двудольные делятся на 2 подкласса: 1) первичнопокровные (*Archichlamydeae*) с разделением на свободнолепестные (*Dialypetalae*) и однопокровные (*Monochlamydeae*) и 2) вторичнопокровные (*Metachlamydeae*) или спайнолепестные (*Sympetalae*) с разделением на пятикруговые (*Pentacyclicae*) и четырехкруговые (*Tetracyclicae*). Дальнейшее разделение здесь, как и у других авторов, на порядки, семейства, роды и т. д.

В учебнике М. В. Культиасова (1955) отдел высшие или листостебельные растения — *Cormophyta* делится на 7 типов: I. Мохообразные (*Bryopsida*) с двумя классами: печеночники или печеночные мхи (*Hepaticae*) с 3-мя порядками и лиственные мхи (*Musci*) с 3-мя порядками. II. Псилофитообразные (*Psilopsida*) с 2-мя классами: псилофитовидные (*Psilophytineae*) и псилотовидные (*Psilotineae*). III. Плаунообразные (*Lycopsida*) с 3-мя классами: плауновидные (*Lycopodineae*) с 2-мя порядками, чешуедревовидные (*Lepidodendrineae*) и полушниковидные (*Isoëtineae*). IV. Клинолистообразные (*Sphenopsida*) или членистые (*Articulatae*) с 3-мя классами: хвощевидные (*Equisetineae*), клинолистовидные (*Sphenophyllineae*) и гиениевидные (*Hyeniineae*). V. Папоротникообразные (*Pteropsida*) с 4-мя классами: первичные папоротники (*Primofilicineae*), ужовниковидные (*Ophioglossineae*) с 1 порядком, мараттиевидные (*Marattineae*) тоже с 1 порядком и папоротниковидные или настоящие папоротники (*Filicineae*) с 2-мя порядками. VI. Голосеменные (*Gymnospermae*) с 3-мя классами: саговниковидные (*Cycadophytineae*) с 3-мя порядками, шишконосные (*Coniferophytineae*) с 3-мя порядками (а в третьем из них — хвойные (*Coniferales*) — 2 подпорядка и 6 семейств) и оболочкосеменные (*Chlamydospermatophytineae*) тоже с 3-мя порядками. В качестве добавления к ним стоит группа кейтониевые (*Caytoniales*) без обозначения таксона. VII. Покрытосеменные (*Angiospermae*) или цветковые растения (*Anthophyta*) делятся на 2 класса: двудольные (*Dicotyledoneae*) и однодольные (*Monocotyledoneae*). В соответствии с принятой в учебнике системой А. А. Гроссгейма, первый класс имеет 5 стволов и 29 порядков, а второй — 2 ствола и 8 порядков. В дальнейшем порядки делятся на семейства, роды и т. д.

---

[1] Так как между общей схемой системы (стр. 115–116) и дальнейшим рассмотрением отдельных групп в тексте имеются иногда значительные расхождения, согласовать которые невозможно, мы берем систему из текста издания. Вообще же для данного издания классификация и номенклатура подаются более подробно, поскольку оно является официальным руководством для биофаков университетов и пединститутов СССР.

Наконец, у Н. А. Буша (1959) высшие растения (без обозначения таксона) делятся на 2 отдела: архегониаты (*Archegoniatae*) и цветковые или покрытосеменные растения (*Anthophyta, Angiospermae*). Типов в номенклатуре Буша нет. Отделы делятся так: архегониаты на 3 подотдела: I. Мхи (*Bryophyta*) с разделением на 2 класса. Мхи — печеночные мхи, печеночники (*Hepaticae*) с 3-мя отрядами и лиственные мхи (*Musci*) с 4-мя отрядами. II. Папоротникообразные (*Pteridophyta*) разделены на 5 классов: псилофиты (*Psilophytinae*), настоящие папоротники (*Filicinae*) с делением на 2 подкласса и 3 отряда, хвощовые (*Equisetinae*) и т. д. III. Голосеменные (*Gymnospermae*) делились на 8 классов: папоротники семенные (*Pteridospermae*), саговники (*Cycadinae*), хвойные (*Coniferae*) с 3-мя семействами, оболочкосеменные (*Chlamydospermae*) и др. Дополнение к голосеменным — отряд кейтониевые (*Caytoniales*). Цветковые растения включают группу многоплодниковые (*Polycarpicae*) с 2-мя отрядами: анонноцветные (*Anonales*) и лютикоцветные (*Ranales*); дальше идут все следующие отряды (сначала однодольных, затем двудольных, но эти группы (как таковые), так же как раздельнолепестные и сростнолепестные, в системе не упоминаются). Отряды делятся на семейства, роды и т. д. Всего у Буша 2 отдела высших растений, подотделов 3 и классов 15 (только в I отделе), отрядов 18 и 45 (в обоих отделах), семейств соответственно 42–107, т. е. всего 149, родов 80–515, т. е. всего 595.

А. Л. Тахтаджян в своей весьма интересной работе (1956) делит отдел высших растений (*Cormophyta* или *Telomophyta*) на 6 типов или филумов подотделов. I. Псилофитовые (*Psilopsida*) с 1 порядком. II. Моховидные (*Bryopsida*) с 3-мя классами: *Hepaticae* — печеночники с 4-мя порядками; антоцеротовые (*Anthocerotae*); мхи (*Musci*) с 3-мя порядками. III. Плауновидные (*Lycopsida*) с 5-ью порядками. IV. Псилотовые (*Tmesopsida*) с 1 порядком. V. Членистостебельные (*Sphenopsida*) с 4-мя порядками. VI. Папоротниковидные (*Pteropsida*). В нем 3 класса: 1) папоротники (*Filicinae*), с 5-ью подклассами, 10 порядками и 28 семействами; 2) голосеменные (*Gymnospermae*) с 4-мя подклассами, 12-ю порядками и 26 семействами; 3) покрытосеменные (*Angiospermae*) (Тахтаджян, 1954) делятся на два подкласса: двудольные (*Dicotyledones*) и однодольные (*Monocotyledones*). Каждый из них делится на группы: в I подклассе их 12 с 48 порядками, во II — групп 5 и порядков 15. Далее идет разделение на семейства, и этим система заканчивается.

«Флора СССР» (тт. I—XXV) делит высшие растения (также без обозначения таксона) на два отдела: архегониаты (*Archegoniatae*) и растения с развитым зародышем и пыльцевой трубкой (они же сифоногамы, цветковые растения) (*Embryophyta siphonogama*), т. е. в соответствии с известной системой А. Энглера.

Архегониаты делятся на 2 подотдела: мхи или мохообразные растения (*Bryophyta*) (во «Флоре» они не рассмотрены) и папоротникообразные (*Pteridophyta*); они включают 4 класса: I. Папоротниковые (*Filicales*) с порядком водяные папоротники (*Hydropteridineae*) (в нем 2 семейства) и без обозначения порядка 4 семейства (второе из них — настоящие папоротники [*Polypodiaceae*]); II. Хвощевые (т. I : 16) или хвощеобразные (стр. 100) (*Equisetales*) с 1 семейством; III. Плауновые (*Lycopodiales*) с 2-мя порядками, в каждом по 1 семейству; IV. Полушниковые (*Isoëtales*) с 1 семейством.

Embryophyta siphonogama разделены на 2 подотдела: подотдел 1) голосеменные (*Gymnospermae*) с 4-мя классами: I. *Cycadales* (стр. X) или *Cycadaceae* (стр. 129) и на той же странице сем. саговниковые (*Cycadaceae*) (то же латинское название!); II. Гинкговые (*Ginkgoales*); III. *Coniferales* с 1 порядком и 3 семействами; IV. (в тексте II кл.? — *С. Ш.*) — *Gnetales* с 1 семейством; подотдел 2) покрытосеменные (*Angiospermae*) делятся на 2 класса: I. Односемяннодольные (*Monocotyledoneae*) и II. Двусемянодольные (одно «н», а не два, как у односемяннодольных! — *С. Ш.*) (*Dicotyledoneae*) с 2-мя подклассами: 1) первичнопокровные или раздельнолепестные и безлепестные (*Archichlamydeae* seu *Choripetalae, Apetalae*); 2) вторичнопокровные или спайнолепестные (*Metachlamydeae* seu *Sympetalae*). Дальнейшее разделение идет на порядки, семейства, подсемейства, колена или трибы (сем. злаки), колена (лютиковые, маковые, бобовые), трибы (молочайные, кипрейные — *Onagraceae* и др.), роды и т. д.

Этот краткий обзор систем различных авторов показывает, что единства в номенклатуре нет. Каждый автор по своему усмотрению применяет таксоны и названия, употребляя одни из них и исключая другие. Так, М. И. Голенкин считает высшие растения отделом (Divisio) и делит его на типы, классы, порядки и т. д. В то же время Н. А. Буш делит отделы высших растений (архегониаты и цветковые) на классы, а затем на отряды, семейства и т. д. и таксона «тип» не применяет.[1] П. М. Жуковский ставит знак равенства между отделом и типом, применяя их в одинаковом значении, а Л. И. Курсанов и другие, подобно Голенкину, считают высшие растения отделом (другой отдел у них низшие или слоевцовые растения [*Thallophyta*]) и делят его на 7 самостоятельных типов (от мохообразных до цветковых включительно). Те же авторы делят *Cormophyta* (высшие растения) по характеру средств распространения на споровые и семенные растения (стр. 18), что едва ли можно признать правильным, особенно в учебной литературе (ведь споры есть и у семенных растений). Также нельзя согласиться с утверждением Курсанова и других о том, что классы объединяются в типы или колена (*Phyllum*, Курсанов : 14), так как коленом (tribus) является таксон, промежуточный между семей-

---

[1] Таксон «отряд» применяется обычно в зоологии, но не в ботанике.

ством (familia) и родом (genus), см. «Международный кодекс ботанической номенклатуры», ст. 4, стр. 18, а также «Флору СССР», например сем. Злаки (*Gramineae*), Лютиковые (*Ranunculaceae*), Молочайные (*Euphorbiaceae*) и др. Культиасов, подобно Курсанову и др., делит отдел высших растений на 7 типов, а затем на классы, порядки и т. д. Тахтаджян отдел высших растений, называемый им *Cormophyta* или *Telomophyta* (т. е. теломные растения), делит на 6 типов (или филумов по терминологии автора), в последний из них включаются папоротники, голосеменные и покрытосеменные в качестве классов.

Во «Флоре СССР» принята система А. Энглера, а в ней, как уже указано выше, также имеется ряд неувязок и даже явных ошибок. Таким образом, в классификациях и терминологии указанных изданий налицо полный разнобой, и разобраться в них можно лишь с большим трудом.

Еще больший беспорядок выявляется при сравнении названий, употребляемых разными авторами при обозначении тех или иных таксонов. А между тем «Международный кодекс ботанической номенклатуры» по этому поводу указывает совершенно определенно: «Название дается таксономической группе не с целью показать ее признаки или историю, а для того, чтобы иметь возможность ссылаться на нее и указывать ее таксономический ранг» (преамбула, стр. 15).

«Каждая таксономическая группа, кроме точно определенных исключений, может иметь лишь одно правильное название, а именно — наиболее раннее, которое отвечает правилам» (принцип IV).

«Единственно правильным основанием для перемены какого-нибудь названия являются или более глубокое знание фактов в результате соответствующих таксономических исследований, или необходимость отказаться от номенклатуры, противоречащей настоящим правилам» (преамбула, стр. 16).

И далее: Совет 16А. «а) Название отдела предпочтительно производится от признаков, насколько возможно показывающих характерную особенность отдела; желательно, чтобы оно оканчивалось на „phyta“ (а для грибов на «mycota»)». . . «В общем предпочтительны слова греческого происхождения. Название подотдела образуется подобным же способом; от названия отдела оно отличается соответствующей приставкой или суффиксом или окончанием „phytina“ (а для грибов желательно «mycotina»)».

«б) Название класса или подкласса образуется подобным же способом; желательно, чтобы оно оканчивалось следующим образом: phyceae, phycidae (*Algae*); mycetes, mycetidae (*Fungi*); opsida (класс), idae (подкласс) (*Cormophyta*)».

Статья 17. «Название порядка производится от названия его типового семейства и имеет окончание „ales“. Подобным же способом получается название подпорядка, с окончанием „ineae“. Примеры — названия порядков: *Fucales*, *Polygonales*, *Urticales*, *Ustilaginales*; подпорядков: *Bromeliineae*, *Malvineae*».

Статья 18. «Название семейства — имя прилагательное во множественном числе, употребляемое в качестве имени существительного; оно образуется путем присоединения суффикса „aceae“ к основе названия его типового рода или какого-нибудь синонима этого названия, даже незаконного. Примеры: *Rosaceae* (от *Rosa*), *Salicaceae* (от *Salix*) и др. Следующие названия, длительно употреблявшиеся, есть исключения: *Palmae*, *Gramineae*, *Cruciferae*, *Leguminosae*, *Guttiferae*, *Umbelliferae*, *Labiatae*, *Compositae*, *Papilionaceae*». «Ботаники имеют, однако, право употреблять взамен соотвествующие названия с окончанием „aceae“».

Статья 19. «Название подсемейства — имя прилагательное во множественном числе, употребляемое в качестве имени существительного; оно образуется путем присоединения суффикса „oideae“ к основе названия его типового рода или какого-нибудь синонима его названия» (т. е. так же, как для семейства, — *С. Ш.*). «Подобным же способом получается название колена с окончанием „eae“, а также подколена с окончанием „inde“ .Примеры: *Rumicoideae*, *Phyllantheae*, *Rutinae*».

Естественно предположить, что если имеются определенные международные правила для установления названий таксонов на международном в ботанике латинском языке, то такие же правила могут и должны быть установлены и для нашего родного русского языка. Частично это уже существует. Так, например, порядки цветковых растений у нас обычно оканчиваются на «цветные» (соответствует латинскому окончанию «ales»), например: ивоцветные (*Salicales*), розоцветные (*Rosales*) и др.; семейства же на «овые» (лат. «aceae»), например: ивовые (*Salicaceae*), мотыльковые (*Papilionaceae*) и т. д. Другие окончания в общем редки: порядки — центросеменные (*Centrospermae*), бобовые (*Leguminosae*), мелкосеменные (*Microspermae*) и пр.; семейства — крестоцветные (*Cruciferae*), губоцветные (*Labiatae*), сложноцветные (*Compositae*) и пр. Что же касается других высших растений (частично также и цветковых), то разные авторы часто дают названия (и латинские, и русские) произвольно, не считаясь ни с какими правилами; даже в отношении цветковых растений нет твердо установленных традиций. Ботаника как наука явно начинает терять необходимую точность. Приведем некоторые примеры.

Высшие или листостебельные растения называют то *Kormophyta* (Голенкин, Жуковский), то *Cormophyta* (Курсанов и др., Культиасов), то *Telomophyta* (Тахтаджян). Отделы или соответствующие им у других авторов типы (см. выше) также называются различно, например мохообразные — *Bryophyta* (Голенкин, Жуковский), мхи — *Bryophyta* (Буш, а у Голенкина и Жуковского мхи — это класс — *Musci* — т. е. класс

лиственные мхи Буша), мохообразные —*Bryopsida* (Курсанов и др., Культиасов), моховидные — *Bryopsida* (Тахтаджян), мхи или мохообразные — *Bryophyta* («Флора СССР»).

Классы: плауновые — *Lycopodinae* (Голенкин), плаунообразные — *Lycopodiinae* (Буш), плауновидные — *Lycopsida* (Жуковский), плауны — *Lycopodineae* (Курсанов и др.), плауновидные — *Lycopodineae* (Культиасов), плауновидные — *Lycopsida* (тип) (Тахтаджян), плауновые — *Lycopodiales* («Флора СССР»). Другой класс — папоротниковые — *Filicinae* (Голенкин), настоящие папоротники — *Filicinae* (Буш), папоротники — *Pteropsida* (Жуковский), папоротники — *Filicineae* (Курсанов и др. : 150); у него же: папоротники (*Filicales* : 152, — *С. Ш.*), у М. В. Культиасова — папоротниковидные или настоящие папоротники —*Filicineae*. У А. Л. Тахтаджяна соответственно именуются папоротники *Filicinae*. «Флора СССР» соответствующий класс называет папоротниковые —*Filicales*. Мы видим для одного и того же таксона применение различными авторами разнообразных как русских, так и латинских названий и окончаний. Любопытно, что разные авторы применяют по отношению к одному и тому же таксону, в данном случае классу, различные окончания — «inae» (*Filicinae*), «ineae» (*Filicineae*), «ales» (*Filicales*), в то время как первое из них является окончанием подколена или субтрибы (subtribus), второе — окончанием подпорядка (subordo), а третье — порядка (ordo) (см. цитированный выше «Международный кодекс ботанической номенклатуры»).

Такой же, если еще не больший разнобой замечается в обозначении порядков и семейств. Для примера возьмем только некоторые порядки и семейства цветковых растений: одно из важнейших среди цветковых — семейство Сложноцветных (*Compositae*) у различных авторов относится к таким порядкам: спайнопыльниковые — *Synantherales* (Голенкин), колокольчикоцветные — *Campanulatae* (Буш, «Флора СССР»), астроцветные — *Asterales*, *Compositales* (Жуковский, Культиасов, Тахтаджян), спайнотычинковые — *Synantherales*, *Synandrae* (Курсанов и др.). Сем. орхидных (*Orchidaceae*) у тех же перечисленных авторов относится к порядкам: женомужние — *Gynandrae* (Голенкин), мелкосеменные — *Microspermae* (Буш, Культиасов), орхидноцветные — *Orchidales* (Жуковский, Тахтаджян), орхидные — *Orchidales* (Курсанов и др.), а во «Флоре СССР» это семейство называется ятрышниковые (пор. мелкосеменные — *Microspermae*). Некоторые авторы при отличиях в латинских названиях порядков и семейств отождествляют русские названия их; так поступает Голенкин (одинаковые названия имеют и порядки и семейства — ивовые, ореховые, мальвовые и т. д.), Курсанов (эбеновые, тыквенные, орхидные и т. д.).

Таким образом, налицо не только путаница, но и явное противоречие с установленными правилами международной ботанической номенклатуры.

Этот перечень примеров разнобоя и путаницы в написании наименований можно было бы продолжить, но и приведенные нами примеры, по нашему мнению, совершенно достаточны для доказательства хаоса, царящего у систематиков в номенклатуре высших растений. Мы совершенно не касались при этом представлений различных авторов в вопросах филогенеза растений, так как это создало бы еще бо́льшую путаницу. Совершенно очевидна необходимость в неотложной унификации номенклатуры и достижении общеобязательной договоренности о правилах пользования номенклатурой в систематике высших растений. Со своей стороны, мы считаем возможным поставить на широкое обсуждение ботанической общественности ряд конструктивных предложений; после их всестороннего обсуждения и принятия соответствующих решений они помогут вывести номенклатуру из образовавшегося тупика. Предложения эти следующие.

1) Признать необходимым употребление только указанных выше 23 таксонов для дикорастущих растений в соответствии с «Международным кодексом» (ст. 4 правил). Совершенно отказаться от употребления таксона «тип», тем более, что слово «тип» имеет специфическое значение, выходящее за пределы науки, а в ботанике имеет и другое значение (тип рода, тип вида и др.).

2) Независимо от филогенетических взглядов различных авторов и учитывая вполне понятное отсутствие в «Международном кодексе» указаний в отношении обозначения названий отделов, подотделов, классов и подклассов и т. д. для локальных языков, — установить определенные правила для наименования таксонов на русском языке (тем более, что некоторые из них уже широко применяются в систематической литературе), сохраняя в то же время такие общепринятые и традиционные наименования, как покрытосеменные, голосеменные, двудольные, однодольные, хвойные, печеночники и т. п.: для отделов — с окончанием «образные» (мохообразные, псилофитообразные, псилотообразные, плаунообразные, хвощеобразные, папоротникообразные); для классов с окончанием «овидные», «евидные» (псилофитовидные, псилотовидные, плауновидные, хвощевидные, папоротниковидные); для порядков цветковых растений, как правило, с окончанием «оцветные», «ецветные» (ивоцветные, букоцветные, гераneцветные, колокольчикоцветные и др., кроме общепринятых центросеменные, многоплодниковые, бобовые, скрученные, мелкосеменные и др.); для порядков других высших растений — с окончанием «подобные» (плауноподобные, хвощеподобные, папоротникоподобные и т. д.); для семейств всех высших растений — с окончанием «овые», «евые» (плауновые, хвощевые, сосновые, ивовые, мотыльковые, гераниевые, пасленовые и пр., кроме общепринятых — гвоздичные, крестоцветные и некоторые другие).

3) Ввиду понятной трудности создания на русском языке особых новых названий для подотделов, подклассов, подпорядков и подсемейств (когда в их употреблении есть надобность), применять названия с окончаниями соответствующих высших таксонов («образные», «овидные» и т. д.), если нет в этих названиях совпадения; в противном случае — прибавлять в начале слова «собственно» или «настоящие», например, для подпорядка «собственно-папоротникоподобные» и др.

4) Независимо от филогенетических взглядов различных авторов и учитывая соответствующие принципы, правила и советы «Международного кодекса», настойчиво рекомендовать в отечественной литературе помимо общепринятых и установившихся названий (*Angiospermae* syn. *Anthophyta*, *Dicotyledoneae*, *Monocotyledoneae*, *Gymnospermae*, *Coniferae*, *Hepaticae*, *Musci* и др.) такие латинские наименования: для отделов — с окончанием «ophyta» (*Bryophyta*, *Psilophyta*, *Psilotophyta*, *Lycopodiophyta*, *Equisetophyta*, *Pteridophyta*); для классов — с окончанием «opsida» (*Psilopsida*, *Psilotopsida* *Lycopsida*, *Equisetopsida*, *Pteropsida*); для подотделов «phytina» и для подклассов «idae» (когда в них есть надобность), например *Pteridophytina*, *Pterididae* и др. Для других низших таксонов также имеются соответствующие указания «Международного кодекса» (окончания, например, для подпорядков — «ineae», для подсемейств — «oideae», и т. д.) и требуется лишь соблюдение этих указаний.

5) Принимая во внимание ст. 2 и 3 «Международного кодекса» о соподчинении таксонов, считать необходимым, чтобы во всех серьезных систематических исследованиях, там, где применяется классификация форм, особенно в монографических работах, указывались все основные таксоны — отдел, класс, порядок, семейство, род, вид, как это делает, например частично, А. Л. Тахтаджян (1956). В учебной литературе применение этого правила считать желательным, но не обязательным, в целях упрощения подаваемого учащимся материала.

6) Считать необходимым составление хотя бы временного рабочего списка «Nomina conservanda» (по образцу имеющегося в «Международном кодексе» для семейств и родов), в первую очередь для следующих общепринятых названий разных таксонов, расходящихся с уже установленными и нами предложенными правилами номенклатуры или же изменяемых отдельными авторами: Покрытосеменные (*Angiospermae*), Цветковые (*Anthophyta*), Двудольные (*Dicotyledoneae*), Однодольные (*Monocotyledoneae*), Раздельнолепестные (*Dialypetalae*), Сростнолепестные (*Sympetalae*), Однопокровные (*Monochlamydeae*). Названия: Первичнопокровные (*Archichlamydeae*), Вторичнопокровные (*Metachlamydeae*) — можно сохранить, хотя они не соответствуют современным научным представлениям. (Всего 9 наименований). Далее: Многоплодниковые (*Polycarpicae*), Болотные или Болотниковые (*Helobiae*), Лилиецветные (*Liliiflorae*), Лилейные (*Liliaceae*), Мучнистые (*Farinosae*), Пряные (*Scitamineae*), Мелкосеменные (*Microspermae*), Орхидные (*Orchidaceae*), Пальмы (*Palmae*), Шелковичные или Тутовые (*Moraceae*), Крапивные (*Urticaceae*), Гречишные (*Polygonaceae*), Центросеменные (*Centrospermae*), Гвоздичные (*Caryophyllaceae*), Розоцветные (*Rosales*) (порядок), Розановые или розанные (*Rosaceae*) (семейство), Бобовые (*Leguminosae*) (порядок), Мотыльковые (*Papilionaceae*) (семейство), Трехорешковые (*Tricoccae*), Молочайные (*Euphorbiaceae*), Крушинные (*Rhamnaceae*), Виноградные (*Vitaceae*), Зонтикоцветные (*Umbelliflorae*) (порядок), Зонтичные (*Umbelliferae*) (семейство), Жимолостные (*Caprifoliaceae*), Маслинные (*Oleaceae*), Скрученные (*Contortae*), Трубкоцветные (*Tubiflorae*), Губоцветные (*Labiatae*), Макоцветные (*Rhoeadales*), Крестоцветные (*Cruciferae*), Чайные (*Theaceae*), Капелькоиосные (*Guttiferae*), Тыквенные (*Cucurbitaceae*), Сложноцветные (*Compositae*), Шишконосные (*Coniferae*), Мхи лиственные (*Musci*), Печеночники (*Hepaticae*) (38, а всего 47 наименований).

Этот список является ориентировочным, он может быть изменен и дополнен.

7) Обязать авторов учебной литературы при издании руководств по систематике высших растений включать в таковые основные правила установленной ботанической номенклатуры; без этого неизбежна путаница, а сознательное усвоение номенклатуры учащимися невозможно.

Мы считаем, что наши предложения могут послужить основой для весьма своевременной и необходимой унификации и упорядочения номенклатуры, в первую очередь таксонов высшего ранга высших растений, и потому они заслуживают серьезного внимания.

Литература

Буш Н. А. (1959). Курс систематики высших растений. — Голенкин М. И. (1937). Курс высших растений. — Жуковский П. М. (1949). Ботаника. — Культиасов М. В. (1955). Ботаника. II. Систематика растений. — Курсанов Л. И. и др. (1951). Ботаника. II. Систематика растений. — Международный кодекс ботанической номенклатуры. (1959). — Тахтаджян А. Л. (1954). Происхождение покрытосеменных растений. — Тахтаджян А. Л. (1956). Высшие растения. I. — Флора СССР. (1934—1959). I—XXV.

Киевский
государственный университет.

(Получено 27 IX 1960).

В. А. Зайкова

К ПОСТАНОВКЕ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ПОВЕРХНОСТНОМУ УЛУЧШЕНИЮ ЛУГОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ КАРЕЛИИ

С 1 рисунком

Для обоснования приемов рационального использования и улучшения луговой растительности необходимо тщательно изучать не только растительное сообщество, но и его среду и взаимодействие между ними.

Первым этапом в изучении лугов является маршрутное геоботаническое обследование луговой растительности, которое в Карельской АССР к настоящему времени в основном закончено. На основании этих исследований (Цинзерлинг, 1932; Лопатин, 1954; Раменская, 1958, и др.) выявлены основные луговые формации Карелии, установлены закономерности их размещения по экологическим рядам, изучены главнейшие природные факторы, влияющие на состав, строение и урожайность лугов.

Дальнейшим этапом исследования лугов является углубленный анализ структуры, динамики и урожайности фитоценозов, а также изучение естественных смен растительного покрова и смен, происходящих под влиянием различных воздействий человека и животных. Экспедиционные методы необходимо дополнить более длительными и точными стационарными наблюдениями над луговой растительностью и средой ее обитания как в их природных сочетаниях, так и в создаваемой экспериментом обстановке.

Институтом биологии Карельского филиала АН СССР и Петрозаводским государственным университетом проводятся работы по изучению эколого-биологических особенностей многолетних дикорастущих трав в природных ценозах (Чехонина, 1957) и в культуре (Вишниченко, 1956, 1959), а также по применению различных приемов поверхностного воздействия на травянистый покров с целью его улучшения (Овчинникова, 1958; Чехонина, 1958; Зайкова, 1958, 1959).

Однако большая часть этих исследований носила кратковременный характер и проводилась только на суходольных лугах, представляющих собою олуговелые залежи различного возраста. Эти объекты исследования не охватывают всего разнообразия и особенностей луговой растительности Карелии и ее природных условий.

Как известно из литературных данных (Запольский, 1941; Ромашев, 1949; Иванов, 1954; Ларин, 1956), опытные работы по улучшению лугов проводятся в типологическом и географическом разрезах. Во всех природных зонах влияние мер поверхностного улучшения, главным образом внесения удобрений, изучается на определенных типах лугов, различающихся по условиям местообитания.

В лесной зоне, где расположена Карелия, в качестве объектов изучения выделяются луговые массивы, отличающиеся по степени увлажнения и богатству почв питательными веществами, т. е. учитываются в основном экологические факторы. В зависимости от типа луга (суходольные, низинные и заливные луга различного уровня, а также низинные и переходные болота) устанавливаются состав и дозы минеральных и органических удобрений и извести (Ромашев, 1949).

К сожалению, при постановке опытов по улучшению луговой растительности, как указывает Н. А. Антипин (1951), обычно не учитывается достаточно детально исходная растительность. Поэтому при обобщении материалов можно ориентироваться только по местообитанию на широко известные типы лугов. В связи с этим, указывает упомянутый автор, получаемые при обработке материалов выводы пригодны только для общей ориентировки, но не для конкретного использования, тем более непригодны они для экстраполяции и прогнозов.

Поэтому А. П. Шенников (1954) и Т. А. Работнов (1954) считают, что влияние удобрений на изменение состава, структуры и урожайности травостоев необходимо выяснять на возможно большем количестве типов лугов с обязательным указанием конкретных фитоценозов.

Но так как все разнообразие природных луговых фитоценозов изучить невозможно, то, исследуя ограниченное количество их, надо выбрать такие луговые сообщества, изменения в которых дадут возможность распространить сделанные наблюдения на ряд других, не изученных стационарно. Чтобы иметь возможность обоснованно экстраполировать выводы, сделанные при изучении конкретных фитоценозов, необходимо очень внимательно выбирать объекты для изучения. Важным обстоятельством при выборе объектов исследования является учет их эколого-фитоценотических отношений и их место в экологических рядах. По нашему мнению, достаточно взять под опыт и наблюдение крайние и средние звенья ряда, чтобы полученные результаты затем распространить на весь ряд.

В соответствии с этим последним соображением при постановке наших опытов в Карелии мы взяли за основу схему эколого-фитоценотических отношений луговых формаций, разработанную М. Л. Раменской (1958), основанную на принципах фитоценотической классификации лугов А. П. Шенникова.

Наши стационарные исследования влияния удобрений на изменчивость луговой растительности предполагается поставить в конкретных фитоценозах наиболее широко распространенных формаций, располагающихся в определенных местах разных эколого-фитоценотических рядов (см. рисунок).

Исследования будут вестись в четырех основных классах формаций на настоящих, пустошных, торфянистых и болотистых лугах.

Один опыт закладывается в центре рядов, т. е. там, где располагаются настоящие мезофитные луга (в Карелии к ним относятся старосеяные и залежные луга). Для опыта и наблюдений здесь выбрана лугоовсяничная формация. Опытные площадки заложены в ассоциации лугоовсяничник клеверно-разнотравный (Festucetum pratensis trifolioso-herbosum).

Затем в опыт привлекаются участки ассоциаций крайних формаций: психрофитно-пустошного ряда (*А*) — ряда уменьшения богатства почв; торфянистого или оксилофитного ряда (*В*) — ряда увеличения застойного увлажнения; болотистого или гидрофитного ряда (*Д*) — ряда увеличения проточного увлажнения.

В ряду *А* для опыта взят белоусник осоково-злаково-разнотравный (Nardetum caricoso-graminoso-herbosum): в ряду *В* — обыкновенноосочник собачьеполевицевый

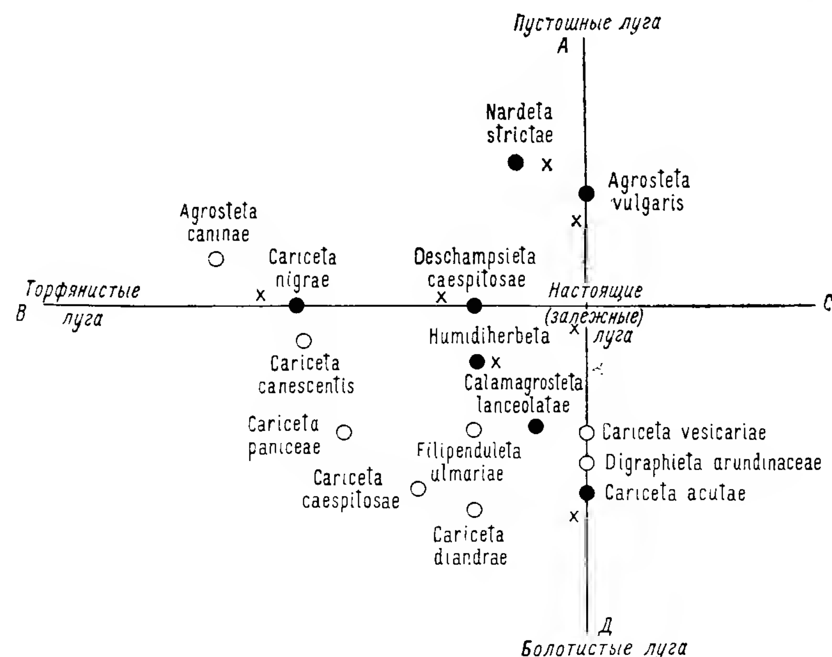


Схема эколого-фитоценотических отношений луговых формаций Карелии (по М. Л. Раменской).

● — широкораспространенные формации; x — формации, в конкретных фитоценозах которых заложены опыты.

(Caricetum nigrae agrostiosum caninae); в ряду *Д* — стройноосочник топяннохвощевый (Caricetum acutae equisetosum fluviatili).

В направлении от центра пересечения координат к крайним точкам берутся три площадки в определенных ассоциациях промежуточных формаций. За среднее звено в ряду *А* взят обыкновеннополевичник злаково-разнотравный (Agrostetum vulgaris graminoso-herbosum); в ряду *В* — щучник обыкновенноосоково-незамечаемовейничный (Deschampsietum caricoso-nigrae-calamagrostiosum neglectae). Как переходное звено между рядами *В* и *Д* выбрана влажноразнотравная формация. Опытные площадки заложены в ассоциации влажноразнотравник манжеточный (Humidiherbetum alchemillosum).

Таким образом, мы охватим исследованиями отдельные характерные звенья разных эколого-фитоценотических рядов, подвергая поверхностному воздействию все основные типы собственно луговых сообществ Карелии.

Чтобы выявить закономерности изменений в каждом из названных выше сообществ и получить материал для сравнения и прогнозирования, будут учитываться следующие показатели: 1) изменение общей урожайности; 2) изменение химического состава доминирующих растений фитоценоза и смешанного травостоя; 3) изменение ботанического состава по группам, отличающимся по кормовой ценности, и по видам растений; 4) изменение количества побегов и всходов различных видов растений; 5) изменение содержания основных питательных веществ в почве и ее кислотность.

Результаты этих исследований, т. е. закономерности изменения урожайности, состава и структуры определенных фитоценозов в зависимости от примененных нами воз-

действий мы попытаемся изобразить в системе координат, соответствующей эколого-фитоценотическим рядам.

Поскольку опыты проводятся не в одном, а в нескольких различных звеньях эколого-фитоценотических рядов, то представится возможность выявить путем интерполяции реакцию на факторы улучшения также и всех тех основных луговых ассоциаций, которые занимают промежуточное положение между этими звеньями. В результате анализа материала, собранного на контрольных площадках, мы получим возможность, кроме вышеуказанного, уточнить схему эколого-фитоценотических рядов луговых формаций южной части Карелии.

Литература

Антипин Н. А. (1951). К вопросу о районировании применения удобрений на лугах лесной зоны европейской части Союза. Вопросы кормодобывания, 3. — Винниченко Е. Ф. (1956). Биологические особенности кормовых дикорастущих трав в условиях культуры в Карелии. Тр. Карельск. фил. АН СССР, VI. — Винниченко Е. Ф. (1959). К вопросу о причинах плохой перезимовки клеверов в условиях Карелии. Изв. Карельск. и Кольск. филиалов АН СССР, 1. — Зайкова В. А. (1958). Изменение некоторых луговых фитоценозов Карелии под влиянием минеральных удобрений и подсева семян трав. Изв. Карельск. и Кольск. филиалов АН СССР, 4. — Зайкова В. А. (1959). О численности побегов и всходов растений в некоторых луговых фитоценозах Карелии. Бот. журн., 12. — Запольский Г. И. (1941). Действие минеральных удобрений на лугах. Сб. работ Ленингр. обл. оп. ст. животноводства, 18. — Иванов Д. А. (1954). Улучшение сенокосов и пастбищ северо-западной зоны нечерноземной полосы. — Лопатин В. Д. (1954). Луга северного Приладожья, Диссерт., архив ГЕЭНИИ ЛГУ. — Ларин И. В. (1956). Луговодство и пастбищное хозяйство. — Овчинникова Е. А. (1958). О влиянии минеральных удобрений на растительность некоторых типов луговых пастбищ. Уч. зап. Петрозаводск. гос. унив., IX, 3. — Работнов Т. А. (1954). Некоторые вопросы стационарного изучения луговых сообществ в целях разработки мероприятий по изменению их состава и урожайности. Докл. на Совещ. по стац. геобот. исслед. 22—25 дек. 1951 г. — Раменская М. Л. (1958). Луговая растительность Карелии. — Ромашев П. И. (1949). Удобрение лугов и пастбищ. — Цинзерлинг Ю. Д. (1932). География растительного покрова северо-запада европейской части СССР. Тр. Геоморф. инст. АН СССР, 4. — Чехонина М. В. (1957). Основные типы луговых растений южных районов Карельской АССР. Уч. зап. Петрозаводск. гос. унив., VIII, 3. — Чехонина М. В. (1958). Влияние минеральных удобрений на кормовые злаки в естественных травостоях. Уч. зап. Петрозаводск. гос. унив., IX, 3. — Шенников А. П. (1954). Основные установки при организации стационарных геоботанических исследований. Докл. на Совещ. по стац. геобот. исслед. 22—25 дек. 1951 г.

Институт биологии
Карельского филиала
Академии наук СССР,
Петрозаводск.

(Получено 31 V 1961).

Е. Л. Любарский

К МЕТОДИКЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АССОЦИАЦИЙ

При выяснении флористического богатства ассоциации приходится сталкиваться с тем, что цифра количества видов меняется в зависимости от числа описаний конкретных сообществ этой ассоциации на той или иной определенной территории. Эти изменения в первых 5—8 описаниях бывают достаточно высоки, но каждое последующее описание в среднем прибавляет все меньше новых видов, прибавление новых видов постепенно затухает. При сравнении количества видов двух различных ассоциаций также необходимо принимать во внимание, что количество видов зависит от числа описаний, и тем в большей степени, чем меньше сделано самих описаний (особенно в пределах 4—6 первых описаний, далее эта зависимость ослабевает). Скорость нарастания списка видов ассоциации с каждым последующим описанием (и изменение этой скорости) в определенных пределах может быть характерной для той или иной ассоциации, для тех или иных экологических условий. В связи с этим можно практиковать вычисление и сопоставление следующих характерных показателей для различных ассоциаций.

1. Показатель видовой подвижности ассоциации при n описаниях (X_n).

$$X_n = \frac{A_n - a}{n - 1}, \qquad (1)$$

где n — число описаний ассоциации,
A_n — количество видов в n описаниях ассоциации,
a — среднее число видов в одном описании.

Как показали наши подсчеты, практически в большинстве случаев представляют интерес два значения n: $n_1=5$ и $n_2=10$. В первых 4—6 описаниях видовой состав ассоциации обычно довольно обильно пополняется, во вторых 4—6 описаниях пополняется менее значительно, а в дальнейших описаниях пополняется слабо. Однако для разных ассоциаций этот процесс происходит с разной скоростью. С предлагаемыми выражениями n формула приобретает следующий вид.

$$X_5 = \frac{A_5 - a}{4}; \quad X_{10} = \frac{A_{10} - a}{9}.$$

В первом случае выясняется, сколько новых видов прибавляется к первому (усредненному) описанию в среднем в каждом из четырех последующих описаний, во втором случае — в среднем в каждом из девяти последующих описаний.

2. Показатель изменения скорости выявления видового состава ассоциации в двух равных последующих количествах описаний (Y_{2n}).

$$Y_{2n} = \frac{\dfrac{A_n - a}{n-1}}{\dfrac{A_{2n} - A_n}{n}} = \frac{n}{(n-1)} \cdot \frac{(A_n - a)}{(A_{2n} - A_n)}, \quad \text{или} \quad Y_{2n} = \frac{n \cdot X_n}{A_{2n} - A_n}.$$

Если и в этом случае воспользоваться величиной $n=5$, формула примет следующий вид:

$$Y_{10} = \frac{5}{4} \cdot \frac{(A_5 - a)}{(A_{10} - A_5)} = 1.2 \cdot \frac{(A_5 - a)}{(A_{10} - A_5)}, \quad \text{или} \quad Y_{10} = \frac{5 \cdot X_5}{A_{10} - A_5}. \qquad (2)$$

Величина Y_{10} в данном случае показывает, во сколько раз больше средняя прибавка новых видов к числу видов первого (усредненного) описания ассоциации с каждым последующим описанием в первых 5 описаниях, чем во вторых 5 описаниях.

В обеих формулах (1 и 2) числа выбираются условно, хотя в известной степени и обоснованно. Однако эти условные, но постоянные значения n позволяют сравнивать между собой общее количество видов, показатели видовой подвижности и показатели изменения скорости выявления видового состава разных ассоциаций на том отрезке кривой увеличения видового состава ассоциации с каждым последующим описанием, который отличается сильным изменением крутизны (изменением, разным для разных ассоциаций).

В качестве примера такого сопоставления приведем данные для трех луговых ассоциаций поймы Волги, описания которых, сделанные на пробных площадках (100 м²), анализировались по работе М. В. Маркова (1955).

Показатели изменения скорости выявления видового состава ассоциаций

Уровень лугов	Название ассоциации	A_{10}	A_5	a_{10}	a_5	X_{10}	X_5	$\frac{A_{10}-A_5}{5}$	y_{10}
Высокий	Agrostideto-Poaetum caricoso-praecoxis . . .	93	69	38	34	6.1	8.8	4.8	1.83
Средний	Magnograminetum herbosum .	79	69	44	44	3.9	6.3	2.0	3.15
Низкий	Caricetum gracilis Purum . . .	65	57	20	21	5.0	9.0	1.6	5.63

Цифры наглядно говорят сами за себя. Рассмотрение подобных таблиц позволяет делать интересные и вполне обоснованные выводы.

Литература

Марков М. В. (1955). Флора и растительность пойм рек Волги и Камы в пределах Татарской АССР. Уч. зап. Казанск. унив., 115, 1.

Казанский государственный университет.

(Получено 17 X 1960).

Б. А. Быков

О СПОСОБЕ НАИМЕНОВАНИЯ АССОЦИАЦИЙ

Из двух употребляющихся в советской геоботанике способов латинского наименования растительных ассоциаций — «грамматического», если можно его так назвать (например, Artemisietum caricosum), и простого «русского» (или русско-шведского, например, Artemisia terrae albae—Carex physodes ass.) — второй имеет сравнительно более широкое распространение. Однако, несмотря на простоту русского способа, им часто пользуются, игнорируя общеизвестные правила. Такое положение вряд ли может считаться нормальным и требует к себе некоторого внимания.

Несомненно, что широкое распространение русского способа наименования ассоциаций объясняется его простотой и универсальностью. Пользуясь им, легко можно обозначить ассоциацию любого типа растительности и отразить при этом сложение (ярусность) сообществ или даже состав их синузий. Грамматический способ наименования в гораздо меньшей степени способен выполнить такие задачи.

По-видимому, некоторым недостатком русского способа наименования является его громоздкость. В этом отношении грамматический способ менее уязвим, однако лишь тогда, когда оперируют родовыми названиями доминантов. В противном случае грамматический способ приводит к построению не менее, а часто более громоздких названий. Даже такая сравнительно простая ассоциация, какой является

Salsola rigida+S. arbuscula — Artemisia herba alba, по грамматическому способу будет названа сложнее:

Salsoletum rigidae-arbusculae herbialbo-artemisiosum (Родин, 1948).

Именовать таким способом более сложные, особенно полидоминантные ассоциации, еще труднее и от этого обычно отказываются, предпочитая русский способ обозначения.

Что касается громоздкости наименований, построенных по русскому способу, то она искупается не только простотой, но удобством для классификации и легкостью сопоставления ассоциаций. Что это так, легко можно убедиться, познакомившись со статьей Н. Я Кац (1936) или рассмотрев следующий ряд названий близких ассоциаций (Быков, 1960).

Picea obovata — Vaccinium myrtillus — Sphagnum girgensohnii,
Picea obovata — Vaccinium myrtillus — Hylocomium proliferum,
Picea obovata — Vaccinium myrtillus — Polytrichum commune,
Picea obovata — Vaccinium myrtillus — Equisetum silvaticum,
Picea obovata — Viccinium myrtillus — Deschampsia flexuosa,
Picea obovata — Vaccinium myrtillus — Rubus chamaemorus и т. д.

Названия тех же ассоциаций, образованные грамматическим способом для таких сопоставлений, гораздо менее удобны.

Широко известно, что названия по русскому способу должны строиться путем перечисления доминирующих в ассоциации растений с соединением их имен знаком «—», если они принадлежат к разным ярусам, и знаком «+», если они относятся к одному ярусу (Алехин, 1936). Примером может служить ассоциация:

Rosa alberti—Brachypodium pinnatum+Poa pratensis — Mnium medium.

Это основное правило, к сожалению, постоянно нарушается или игнорируется. Можно было бы привести очень много примеров таких нарушений. Г. С. Сабардина (1957), например, обозначает ассоциации следующим образом:

Phleum pratense+Deschampsia caespitosa+Climacium dendroides, где доминируют с одной стороны злаки, а с другой мох, имя которого к названию ассоциации должно было быть присоединенным не через +, а через —.

Часто правильно называя ассоциации по-русски, авторы неверно пишут их латинские наименования. Так, И. Х. Блюменталь и О. Л. Петровичева (1951) «цетрариево-осоковую с кобрезией волосистой» ассоциацию называют

Carex tristis+Cetraria islandica+Cobresia capillifolia.

Так же поступают К. Д. Степанова (1955) и Л. П. Гвоздева (1960), именуя первая «осоково-**вейниковый** луг», а вторая «ранговые **джузгунники**» следующим образом:

Carex lyngbyei — Calamagrostis langsdorffii.

Carex physodes — Calligonum aphyllum ass., вместо того, чтобы *Calamagrostis* и *Calligonum* поставить на первые места.

Во всех этих и весьма многочисленных других случаях очень легко было бы следовать основному правилу наименования.

Бывает, однако, когда наименование ассоциации по русскому способу может встретить некоторые затруднения или быть недостаточно удобным. Одно из затруднений заключается в непостоянстве высоты того или иного яруса. Доминирующий злак, например, может временно быть с несколько подавленной жизненностью и не иметь генеративных побегов. Формально в этом случае он может быть поставлен на второстепенное место, что не всегда будет соответствовать действительному значению доминанта в сообществе. Наряду с этим, в одном ярусе довольно часто могут находиться доминанты совершенно различных биоморф или жизненных форм. Н. И. Каден (1940), например, должен был одну из ассоциаций назвать так:

Populus tremula — Salix livida+Calamagrostis arundinacea — Briza media + + Polygonatum officinale — Carex montana — musci.

Формально здесь все верно. Однако лишь скрепя сердце можно написать Briza media+Polygonatum officinale или, особенно, Salix livida+Calamagrostis arundinacea. Даже если геоботаник сделал это летом, то не всегда бы написал весной, когда синузия вейника еще не была достаточно развитой. Такое же затруднение мы встречаем в степях, когда синузии таких кустарников, как *Caragana pygmaea* или *Spiraea hypericifolia* находятся в одном ярусе с дерновинными злаками. Кустарники при этом могут быть менее обильны, чем злаки (кустарниковая степь), и поставить их на первое место по значению в сообществах не всегда возможно, поставить же после злаков — также неудобно. Не менее часто в области пустыни в одном ярусе находятся такие доминирующие растения, как, например, полукустарник *Artemisia terrae albae* и эфемероидный злак *Poa bulbosa*, или в области полупустыни *Artemisia lercheana* и *Agropyrum desertorum*.

Все это заставляет поставить вопрос о том, является ли достаточно верным основное правило наименования ассоциаций по русскому способу. Не следует ли принимать во внимание не только ярусность, но и экологию доминантов? Ответить на этот вопрос нужно, как нам представляется, положительно.

Прежде всего ярус (strata) необходимо считать морфологической частью слоя — strues (Быков, 1960).[1] Слой же — это структурно-синузиальная или морфо-экологическая часть сообщества. В морфологическом отношении слой является частью фитоценоза, образованной доминантом или кондоминантами (с сопутствующими видами) на всем протяжении их возможной или действительной сомкнутости, т. е. от верхней части верхнего до нижней части нижнего (подземного) яруса и от одной до другой границы фитоценоза. В экологическом отношении слой гораздо чаще, чем отдельно рассматриваемый ярус, совпадает с синузией, так как два доминирующие в одном надземном ярусе растения, экология которых различна, часто не имеют совпадающей подземной ярусности, т. е. должны относиться к различным слоям. Так, например, в ассоциации с доминантами *Artemisia sublessingiana* и *Ceratocarpus turkestanicus* эти доминанты часто образуют один общий надземный ярус, однако их подземная ярусность не совпадает. В ассоциации с господством *Salix nummularia* и *Pleurozium schreberi*, надземные ярусы которых могут совпадать, подземный ярус имеет лишь ива. В ассоциации с господством *Halimodendron halodendron* и *Phragmites communis* расположение и характер подземной ярусности также исключают возможность объединения этих различных слоев и т. д.

Такое морфо-экологическое расчленение сообществ на слои с их надземными и подземными ярусами позволяет более внимательно анализировать морфологию сообществ и легче избегать затруднений при изучении и наименовании ассоциаций.

Учитывая все это, рассмотрим основные правила наименования ассоциаций по русскому способу.

Прежде всего, при определении порядка, в котором должны перечисляться доминанты при наименовании ассоциации, нужно **исходить не столько из высоты ярусов, сколько из принадлежности доминантов к слоям, образованным биоморфами, хорошо отличающимися по долголетию и степени одревеснения.** Такими основными биоморфами являются деревья прямоствольные, разветвленные и стелющиеся, кустарники и полукустарники высокие, низкие и стелющиеся, кустарнички и полукустарнички, травы многолетние и однолетние, мхи и лишайники. Именно в таком порядке и должны перечисляться доминанты в названиях ассоциаций. В подавляющем большинстве случаев, тогда, когда высота ярусов соответствует такому порядку, так и поступают. Однако в тех случаях, когда такого соответствия нет, очень часто допускают ошибки. Неверно, например, называть ассоциации так:

Puccinellia sclerodes — Halocnemum strobilaceum (Левина, 1956),

Hordeum crinitum — Artemisia tenuisecta (Сидоренко, 1953),

Ceratocarpus turkestanicus — Artemisia terrae albae (Кубанская, 1956).

Порядок перечисления доминантов в этих названиях должен быть обратным, что будет отвечать не только отмеченному правилу, но и значению доминантов в сериальных сменах сообществ.

Отклонения от отмеченного положения как раз и допустимы тогда, когда «высшая» биоморфа занимает по своему значению в сериальных сменах явно подчиненное положение. Так, например, может явиться правильным такое наименование (особенно если принять во внимание вполне сравнимую долговечность доминантов):

Agropyrum sibiricum — Ephedra distachya (Кубанская, 1956).

Если «высшая» биоморфа, являясь доминантом, не образует главного слоя, а (вследствие недостаточного обилия и слабого влияния на основные особенности сообщества) лишь второстепенный слой, что мы видим, например, на сфагновых болотах по отношению к сосне, в кустарниковых степях и т. д., то и в этом случае доминант высшей биоморфы должен ставиться на первое место, но в скобках. Например:

(Pinus silvestris) — Sphagnum amblyphyllum.

(Spiraea hypericifolia) — Stipa lessingiana.

[1] Как в первом (1953), так и во втором издании «Геоботаники» (1957) мы называли слой «ступенью», что не являлось удачным.

Так уже стали поступать при наименовании кустарниковых степей (см., например, Карамышева, 1960). Приведенное выше название ассоциации сарсазана и бескильницы в большинстве случаев следует писать:

(Halocnemum strobilaceum) — Puccinellia sclerodes.

Более сложным примером является:

(Spiraea hypericifolia+Atraphaxis frutescens) — Stipa kirghisorum (Карамышева, 1960).

Высота ярусов должна приниматься во внимание во всех случаях, когда это не нарушает перечисление доминантов в общем порядке слоев по основным биоморфам. Иначе этим признаком следует пренебречь. Так, например, ассоциация Halimodendron holodendron — Apocynum lancifolium должна называться так и в том случае, когда кендырь на 1.5—2 м превышает чингиль. Естественно, что такие «аномалии» лучше оговаривать в тексте. Вместе с тем можно считать принадлежащими к одному слою и, следовательно, допускающими соединения в наименованиях знаком + такие доминанты, как *Phragmites communis* и *Bolboschoenus maritimus* или же *Stipa lessingiana* и *Festuca sulcata*, если разница в высоте этих доминантов не является достаточно большой. Однако вряд ли является верным наименование

Agropyrum repens + Agropyrum pectiniformae (Левина, 1956), так как и слои и жизненные формы этих растений различны.

Кроме общепринятых знаков — и + при наименовании ассоциаций допустимы дополнительные обозначения; так, для однородных, но полидоминантных ярусов часто употребляют, например, такие слова, как musci, carices, sphagna и т. п. Например:

Pinus pumila — Sphagna (Васильев, 1956),

Eriophorum callitrix — Carices (он же).

Для полидоминантных слоев допустимо, кроме того, приводить в скобках перечень кондоминантов. Особенно тогда, когда есть нужда в сравнении ассоциаций с полидоминантными слоями. При этом удобно применять дополнительные сокращения, например lich (lichenosa), hyl (hylocomiosa), mh (mixtoherbosa), mf (mixtofruticosa) и пр. (Быков, 1960). Приведем в качестве примера:

Picea schrenkiana — mh (*Trollius dshungaricus*, *Geranium collinum*, *Myosotis silvatica*),

Picea schrenkiana — mh (*Carex caucasica*, *Polygonum nitens*, *Silene commutata*),

Picea schrenkiana — mh (*Thalictrum alpinum*, *Anthoxanthum odoratum*, *Cobresia capilliformis*).

Такой прием делает русский способ обозначения ассоциаций приемлемым и при описании сложнейших, в частности тропических типов растительности.

В случае мозаичных сообществ и ассоциаций, состоящих из чередования микроценозов, пользуясь русским способом наименования, есть возможность отразить положение микроассоциаций в нанорельефе, употребляя для этого значок «:». Например, мозаичная ассоциация кочкарного болота с кочками, покрытыми *Molinia coerulea* и *Sphagnum fuscum*, между которыми находятся микроценозы *Carex lasiocarpa* со *Sphagnum papillosum* (см. описания подобных ассоциаций, например, у Г. А. Благовещенского, 1936), может быть записана так:

Molinia coerulea — Sphagnum fuscum : Carex lasiocarpa — Sph. papillosum.

Остановимся еще на одном малоизвестном случае.

Н. Х. Карамышева (1960), изучая редколесные сообщества древовидных можжевельников (арчевников), строила названия ассоциаций «...по ведущему виду арчи и двум доминирующим в травяном покрове видам, один из которых представитель собственно арчевого леса, а другой — травяного покрова, развивающегося в межкронных пространствах». Так, например, редколесье, в котором под кронами можжевельника (*Juniperus seravschanica*) преобладает *Asyneuma argutum*, а в межкроновых пространствах *Ferula tenuisecta*, Н. Х. Карамышева называет ферулово-азинеумовым арчевником (Juniperetum asyneumo-ferulosum). В 1959 г. мы, ознакомившись с еще не опубликованной в то время статьей Н. Х. Карамышевой, проверили возможность такого подхода к выявлению ассоциаций в Аксу-Джабаглинском заповеднике, на месте исследований Н. Х. Карамышевой. На участке можжевелового редколесья была обследована подкронная растительность под 100 деревьями полушаровидного можжевельника (*J. semiglobosa*). При этом были получены следующие данные:

Виды	Общее число экземпляров	Встречаемость
Aegopodium podagraria	208	82%
Cystopteris fragilis . . .	80	67
Poa nemoralis	242	45
Senecio songoricus . . .	31	26
Codonopsis clematidea .	46	24
Viola rupestris	53	15

Таким образом выявилась весьма высокая встречаемость *Aegopodium podagraria*. Несомненно, что подкроновая флора и, в частности, такой ее элемент, как *Aegopodium podagraria*, отражают не только условия фитосреды, но до известной степени и общие лесорастительные условия, в частности высоту над уровнем моря, местный климат и пр.

Следовательно, для ксерофитных редколесий, где мы имеем дело, с одной стороны, с мозаичными мезофильными микроценозами подкроновых участков, а с другой стороны — с мезоксерофильными и даже ксерофильными сообществами межкроновых пространств, действительно возможно при названии ассоциаций учитывать и то и другое. Поэтому ассоциацию, о которой мы сейчас говорим (Juniperetum aegopodioso-festucosum), можно назвать

Juniperus turkestanica — Aegopodium podagraria : Festuca sulcata — mh.

Пожалуй, только при наименовании комплексов русский способ названия ассоциаций не является удобным и здесь следует предпочесть грамматический, например:

Compl. Artemisietum lerchacanae (60%) — Agropyretum desertori (40%) (Быков, 1960).

Литература

Алехин В. В. (1936). В кн. Вальтер Г. и Алехин В. Основы ботанической географии. — Благовещенский Г. А. (1936). Эволюция растительного покрова болотного массива у ст. Лоухи (Карелия). Тр. Бот. инст. АН СССР, сер. III, 3. — Блюменталь И. Х. и О. Л. Петровичева. (1951). Геоботанический очерк высокогорных мелкоосоковых пастбищ Северо-Западного Кавказа. Уч. зап. Ленингр. унив., 143, сер. биолог. наук, 30. — Быков Б. А. (1957). Геоботаника. — Быков Б. А. (1960). Доминанты растительного покрова СССР. 1. — Васильев В. Н. (1956). Растительность Анадырского края. — Гвоздева Л. П. (1960). Растительность и кормовые ресурсы пустыни Сары-Ишик-Отрау. — Каден Н. Н. (1940). Очерк растительности Казацкой степи под Курском. Тр. Центрально-черноземн. заповедника, 1. — Карамышева З. В. (1960). Растительность каменистых степей юго-западной части Центрально-Казахстанского мелкосопочника. Бот. журн., 1. — Карамышева Н. Х. (1960). Арчевники Аксу-Джабаглинского заповедника. Тр. Инст. бот. АН КазССР, VIII. — Кац Н. Я. (1936). О фитоценозах Кавказского гос. заповедника в свете комбинативных свойств видов. Сб. «Землеведение», XXXVIII, 3. — Кубанская З. В. (1956). Растительность и кормовые ресурсы пустыни Бетпак-далы. — Левина Ф. Я. (1956). Растительность лиманов севера Волго-Уральского междуречья. Сб. «Природа и кормовые особенности растительности лиманов Волго-Уральского междуречья». — Родин Л. Е. (1948). Материалы к изучению растительности Северного и Заунгузских Кара-Кумов. Тр. Бот. инст. АН СССР, сер. III, 5. — Сабардина Г. С. (1957). Луговая растительность Латвийской ССР. — Сидоренко Г. Т. (1953). Растительность и кормовые ресурсы Кураминского хребта. Тр. АН Таджикск. ССР, IX. — Степанова К. Д. (1955). Луга южной части Сахалина.

Институт ботаники
Академии наук
Казахской ССР,
г. Алма-Ата.

(Получено 25 III 1961).

М. Хажмуратов

МЕТОДИКА АНАТОМО-МИКРОХИМИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭФЕДРИНА И ДУБИЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПОБЕГАХ *EPHEDRA* L.

В руководствах по микрохимии (Molisch, 1913; Tunmann, 1913; Джапаридзе, 1953; Прозина, 1960) специфические реактивы для эфедрина отсутствуют. Имеющиеся реактивы на алкалоиды оказались общими и характерной реакции с эфедрином не дают. Алкалоид эфедрин некоторые авторы не считают «настоящим» алкалоидом (Благовещенский, 1934, 1950; Юнусов, 1948). По мнению других авторов, алкалоид эфедрин «можно рассматривать как первичный основной продукт, который растения имеют способность перерабатывать в различные, более сложные алкалоиды» (Henry, 1949 г.).[1]

Еще большие затруднения в исследовании эфедрина вызывает наличие в хвойнике дубильных веществ, которые во многих случаях дают одинаковые реакции с алкалоидами. Методика обнаружения эфедрина в тканях хвойников способами Гильга и Шюргоффа (Gilg u. Schürhoff, 1930) и Массагетова (1938 г.), посредством 5%-го раствора хлорного железа, азотнокислого серебра, 1%-м раствором кремневольфрамовой кислоты и железо-цианистым калием оказалась слишком общей. Правы Гильг и Шюргофф в своем высказывании, что им неизвестно, какое вещество, кроме эфедрина, в клетках сердцевины хвойников обусловливает нетипичное окрашивание, как это получается с чистым эфедрином.

По данным В. А. Яблоковой и П. А. Якимова (1949), Т. А. Генри (1956), алкалоид эфедрин и дубильные вещества не обладают собственной флуоресценцией.

Отсутствие в литературе какой-либо специфической методики для анатомо-микрохимического обнаружения эфедрина и дубильных веществ в тканях хвойников

[1] Цитировано по В. С. Соколову (1952).

и необходимость разработки специальной методики для обнаружения локализации этих веществ дифференцированно побудили нас к выполнению настоящей работы.

Нами были испытаны с целью применения в микрохимии все аналитические реакции на алкалоид эфедрин, указанные в «Обзоре аналитических реакций эфедрина» (1938) (реакция Мальцер-Гадемера, Шен и Као, Сиваджиана, Санше, Реммини, Эккерта, Фумана и Роке) и в «Государственной фармакопее СССР» (1946), было проведено испытание на подлинность и чистоту. Из аналитических реакций нами была использована только реакция Санше. Она состоит в том, что при окислении марганцевокислым калием и последующим действием щелочью эфедрин дает зеленую окраску. Окисление должно быть непродолжительным. Другие реакции не дали положительных результатов.

При применении «испытаний на подлинность» («Государственная фармакопея СССР», 1946) для микрохимических целей необходимо учесть, что раствор сульфата меди должен быть слабым, срезы необходимо выдерживать несколько часов. От последующего действия едким натрием изменение в срезах происходит постепенно. Алкалоид окрашивается в темно-зеленый, а дубильные вещества в темно-умбровый цвет (названия цветов и оттенков здесь и ниже в тексте даются по шкале цветов А. С. Бондарцева, 1954).

При применении «испытаний на чистоту» срезы хвойника, помещенные под покровное стекло, должны быстро обрабатываться бромфеноловым синим с последующим отсасыванием полоской фильтровальной бумаги и замещением водой. Это делается до тех пор, пока из среза не будет выделяться синяя окраска. Преимущество данного красителя состоит в том, что наряду с быстрым обнаружением локализации алкалоида эфедрина, окрашивающегося в черный цвет, можно обнаружить точное местоположение ядра в клетке, которое окрашивается в более интенсивный синий цвет.

Описанный нами метод определения эфедрина пригоден для выявления этого алкалоида в фиксированном материале, так как в свежем материале другие компоненты клетки, как например хлорофилл, дают почти такое же окрашивание.

Следует отметить, что этим методом не достигается дифференцированного выявления алкалоида и дубильных веществ. Для дифференцированного изучения мы обратились к их химическим свойствам.

Известно, что алкалоиды могут образовывать с дубильными веществами нерастворимые комплексы. На этом свойстве основан микрохимический метод обнаружения дубильных веществ в клетках растительных тканей при помощи кофеина, легко проникающего в вакуолю (Штруггер, 1939; Яблокова и Якимов, 1949).

Срезы хвойников выдерживались нами в водном растворе кофеина (1 : 20) свыше 1 часа или оставлялись на ночь. При заключении срезов в кофеин, когда работа проводится на предметном стекле, нужно следить, чтобы под покровным стеклом не образовались кристаллы кофеина. Для этого следует время от времени добавлять кофеин. Затем идет процесс подкрашивания, который продолжается 20—50 мин. Перед подкрашиванием отмывать срезы от кофеина не следует, нужно осуществить замещение его краской с последующим отсасыванием полоской фильтровальной бумаги.

Особенно хорошие результаты дает для одновременного анатомо-микрохимического обнаружения алкалоида и дубильных веществ метиловый красный (1%-й спиртовый раствор), которым можно совершенно четко, дифференцированно выявлять присутствие обоих веществ в клетках сердцевины и отдельно — алкалоиды в клетках паренхимы коры, где эфедрин окрашивается в черный или темно-умбровый, а дубильные вещества в кровяно-красный цвет. Необходимо помнить, что после полной окраски требуется замещение краски несколько раз раствором кофеина. Это предотвращает загрязнение краской постоянной среды.

При окраске родамином (0.5%-й водный раствор) клетки сердцевины имеют однотонный киноварно-красный цвет. (Этапы работы выполняются в том же порядке как и с метиловым красным). Алкалоид в клетках коровой паренхимы четко выделяется по черноватой окраске и кристаллической структуре.

Свойство кофеина образовывать нерастворимые комплексы алкалоида с дубильными веществами дает возможность использовать с успехом бромфеноловый синий (0.05%-й спиртовый раствор), который хорошо дифференцирует алкалоид от дубильных веществ. От бромфенолового синего алкалоид окрашивается в черный цвет, а дубильные вещества не окрашиваются. Срезы, полученные таким путем, пригодны для постоянного препарата.

Таким образом, метиловый красный, родамин и бромфеноловый синий с применением кофеина могут служить основными красящими реактивами для алкалоида эфедрина и дифференцирования его от дубильных веществ; последние метиловым красным и родамином окрашиваются по-разному, а бромфеноловый синий совершенно не окрашивает дубильные вещества.

Для дифференцированного обнаружения дубильных веществ на срезы хвойников после кофеина воздействовали 1%-м хлорным железом. По данным авторов метода (Яблокова и Якимов, 1949), комбинация кофеина с хлорным железом считается одним из основных реактивов для дифференцирования пирогалловой от пирокатехиновой группы дубильных веществ. Однако содержимое клеток сердцевины, где накапливаются дубильные вещества, всегда приобретало с хлорным железом черновато-бурый цвет, видимо, из-за однородности природы последнего.

На свежем материале мы проводили реакцию на алкалоид с хлорным золотом (1 : 20) в присутствии следов соляной кислоты, причем алкалоид эфедрин принимал черную окраску. Преимущество этой реакции состоит в том, что она дает очень хорошие результаты при выявлении алкалоида на свежем материале. Необходимо отметить тот факт, что ценность этой реакции еще и в том, что она дает возможность обнаружения алкалоида, находящегося совместно с дубильными веществами в одной и той же клетке. Дубильные вещества живой ткани от хлорного золота не претерпевают видимых изменений. В фиксированном же материале они приобретают фиолетово-карминовую окраску, переходящую в сливяно-черный цвет.

Однако вышеописанные нами реакции были бы неубедительными без так называемой контрольной реакции. В руководствах по микрохимии (Tunmann, 1913; Джапаридзе, 1953) указывается на необходимость применения контрольных реакций при микрохимических исследованиях алкалоидов. Она состоит в удалении из срезов искомых веществ, в данном случае алкалоида эфедрина. Из всех жидкостей, которые могут извлечь из срезов алкалоиды, общеупотребительной является смесь винной кислоты и алкоголя (1 : 20). В наших исследованиях срезы помещались в названную смесь на сутки или на неделю, в зависимости от состояния материала (свежий или фиксированный). В течение этого времени смесь с помещенным в нее материалом в банке с притертой пробкой следует часто взбалтывать. При проверке вышеописанными реактивами и красителями реакций в клетках тканей хвойника можно убедиться в полном удалении алкалоида и сохранении дубильных веществ.

Необходимо уделять особое внимание фиксации растений. так как эфедрин растворяется в воде и спирте. Пары формалина могут служить отличным фиксатором при исследовании эфедрина в хвойнике.

В заключение отметим, что для анатомо-микрохимического определения алкалоида эфедрина и дубильных веществ в побегах хвойников можно использовать следующие реактивы и краски.

1. Марганцевокислый калий в щелочном растворе и сульфат меди с едким натрием. которыми эфедрин окрашивается от зеленого до темно-зеленого цвета, а дубильные вещества от темно-умбрового до черного цвета. 2. Метиловый красный, родамин и бромфеноловый синий, которые после обработки срезов кофеином дают нерастворимые комплексы с эфедрином от темно-умбрового до черного цвета, дубильные вещества с метиловым красным принимают кровяно-красный, а с родамином — киноварно-красный цвет, а на бромфеноловый синий они не реагируют. 3. Хлорное золото в присутствии следов соляной кислоты окрашивает алкалоид эфедрин в черный цвет, дубильные же вещества в препаратах из свежего материала не претерпевают видимых изменений, а в случае фиксированного материала приобретают фиолетово-карминовую окраску, переходящую в сливяно-черный цвет. 4. При исследовании алкалоидов нужно помнить необходимость проведения коятрольных реакции и особо уделять внимание фиксации материала.

Приношу глубокую благодарность В. Г. Александрову, В. С. Соколову и Н. А. Козловой за постоянные советы.

Литература

Благовещенский А. В. (1934). Биохимия растений. — Благовещенский А. В. (1950). Биохимические основы эволюционного процесса у растений. — Бондарцев А. С. (1954). Шкала цветов. — Гаммерман А. Ф. (1960). Курс фармакогнозии. — Генри Т. А. (1956). Химия растительных алкалоидов. — Государственная фармакопея СССР. (1946). — Джапаридзе Л. И. (1953). Практикум по микроскопической химии растений. — Обзор аналитических реакций эфедрина. (1938). Фармация и фармакология, 5. — Прозина М. Н. (1960). Ботаническая микротехника. — Соколов В. С. (1952). Алкалоидоносные растения СССР. — Штруггер З. (1939). Практикум по физиологии растительных клеток и тканей. — Юнусов С. (1948). О динамике накопления, роли и образовании алкалоидов в растениях. Изв. АН УзбССР, 4. — Яблокова В. А. и П. А. Якимов. (1949). Анатомическое и микрохимическое исследование скумпии. Бот. журн., 6. — Gilg E. u. P. N. Schürhoff. (1930). Die ephedrinhaltigen stammpflanzen «Ma-Huang»-Droge. Arch. der Pharmazie und Berichte der Deutschen pharmazeuptischen Gesellschaft. 4. — Molisch Hans. (1913). Mikrochemie der Pflanze. — Tunmann O. (1913). Pflanzenmikrochemie.

Институт ботаники
Академии наук
Казахской ССР,
Алма-Ата.

(Получено 15 VII 1961).

ТОМ 47 БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ 1962, № 2

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

В. Р. Алексеев

ТРЕЩИНОВАТОСТЬ ЛИШАЙНИКОВОГО ПОКРОВА В ЮЖНОЙ ЯКУТИИ

С 1 рисунком

Во время мерзлотно-геоботанических работ в центральной части южной Якутии нами была отмечена своеобразная трещиноватость лишайникового покрова, являющаяся, как показали дальнейшие наблюдения, следствием изменения во времени микроклиматических особенностей территории.

Более или менее сплошной лишайниковый покров в указанном районе характерен только для сосновых и лиственнично-сосновых лесов различной степени сомкнутости,



Трещины усыхания в лишайниковом покрове.

а также для кедровников и растительности горной тундры. В остальных сообществах он встречается значительно реже и, как правило. занимает выпуклые формы микрорельефа, чередуясь с покровом из сфагновых мхов и мелких кустарничков. В составе наземного покрова из лишайников преобладают виды родов *Cladonia* и *Cetraria*.

Деформация лишайникового яруса начинается сразу же после схода устойчивого снегового покрова и наступления положительных температур на поверхности земли. Влажные кустики лишайников под действием тепла начинают довольно быстро высыхать, а сплошной (сомкнутый) покров разбивается сетью трещин первой, второй. а иногда и третьей генерации. Образующиеся при этом «блоки» имеют полигональную форму (4-, 5-, 6-угольники) и размер от 10 до 100 см в поперечнике (см. рисунок). Размеры трещин зависят от ряда факторов: от высоты лишайникового покрова. его первоначальной влажности. интенсивности прямой или рассеянной солнечной радиации, от интенсивности. времени, продолжительности и периодичности выпадения атмосферных осадков.

Наиболее ярко выраженные полигоны образуются на открытых сухих полянах в сосновых лесах и зарослях кедрового стланика, где высота лишайникового покрова достигает иногда 20 см. Такие участки обычно приурочены к выпуклым хорошо про

греваемым водораздельным пространствам и южным склонам. Ширина трещин здесь достигает 15—20 см. Значительно меньшую ширину имеют трещины, образующиеся под пологом леса, а также на северных склонах. В последнем случае они зачастую вообще не появляются.

Время существования трещин определяется выпадением атмосферных осадков. Чем продолжительнее засушливый период, тем гуще и шире трещины. После дождя полигоны всегда расширяются, ширина трещин уменьшается, однако для полного соединения отдельных «блоков» необходим моросящий дождь, продолжающийся не менее 12 часов. Ливневые осадки, как правило, смыкания лишайникового покрова не вызывают, роса приводит к весьма незначительному, почти незаметному на глаз увеличению полигонов.

Повторное образования трещин в сомкнувшемся лишайниковом покрове начинается только через 1.5—2 дня, когда произойдет достаточная инфильтрация или сток атмосферной воды и начинается интенсивное испарение и транспирация. При этом образование новых трещин почти всегда происходит по линиям старых и периодически повторяется вплоть до наступления заморозков.

Формирование трещин в лишайниковом покрове, вероятно, вызывает существенные изменения температурного и водного режима подстилающих, обычно подзолистых, почв. Обнаженная поверхность почвы, естественно, прогревается лучше, чем прикрытая, так как здесь свободнее осуществляется конвекция воздуха, более интенсивен сам процесс прогревания. В период дождя по линиям трещин циркулирует вода, которая свободнее инфильтруется в нижние горизонты почвы и этим вызывает неравномерное вымывание или вмывание ее составных частей. Свидетелем этого, вероятно, и являются многочисленные «языки» и подтеки подзолистого горизонта, зачастую находящиеся непосредственно под современными трещинами усыхания.

Следует отметить еще одну особенность трещиноватости лишайникового покрова: трещины почти никогда не образуются на участках с многолетнемерзлыми горными породами с небольшой глубиной сезонного протаивания. Это обстоятельство объясняется, вероятно, тем, что наличие близкого к поверхности земли водоупора создает достаточное увлажнение почвы и поселяющейся на ней растительности.

Физическая сущность полигонального трещинообразования растительной массы, вероятно, идентична растрескиванию морозобойному и растрескиванию вследствие усыхания, имеющему место в минеральных и органо-минеральных горных породах.

Институт мерзлотоведения СО АН СССР,
Алданская научно-исследовательская
мерзлотная станция,
поселок Чульман, Тимптонский район,
Якутская АССР.

(Получено 4 II 1961).

Н. И. Бурчак-Абрамович

К ИЗУЧЕНИЮ ПАПОРОТНИКА *HYMENOPHYLLUM TUNBRIDGENSE* (L.) SM. В АДЖАРИИ

Папоротник-тонколистник *Hymenophyllum tunbridgense* (L.) Sm. впервые указан для флоры СССР в 1939 г. М. Г. Поповым. Он нашел его в труднодоступном ущелье одного из левых притоков р. Чаквис-Цхале к северо-западу от г. Батуми. В своем предварительном сообщении об этой «интереснейшей находке» Попов (1939), называя папоротник «гименофиллюмом», предполагал, что это «новый, еще не описанный вид». Точное местонахождение этого растения в статье Попова не указывается. В 1940 г. он опубликовал подробное описание своей находки, определив папоротник как *Hymenophyllum tunbridgense*. Ущелье, в средней части которого был встречен этот папоротник, он назвал «гименофилловым ущельем» южного истока р. Чаквы. Попов описывает дикость и недоступность каньона с водопадами и отвесными скалами, непролазные чащи рододендронов и черники. Папоротник произрастал выше скал каньона, на крутом облесенном восточном склоне в лесу, в нижней части отдельной скалы среди мхов, где он встречался в огромном количестве. Наткнувшись случайно на папоротник при обходе отвесных скал каньона, Попов захватил в записную книжку несколько десятков экземпляров.

Более подробные сведения об условиях произрастания *H. tunbridgense* в Аджарии дал В. Б. Сочава (1947). Во время ботанических экскурсий в сентябре 1947 г. по р. Чакве, предпринятых именно с целью отыскания гименофиллюма, этот папоротник был найден в ущелье Сачохнас, впадающем справа в р. Сохорели — левый приток р. Чаквы. По предположению Сочавы, в этом ущелье и побывал Попов. Ущелье Сачохнас, длиною около 4 км, трудно проходимо, изобилует водопадами, отвесными скалами, и до наших дней растительность сохранила в нем свой девственный характер. Здесь на высоте около 700 м над ур. м., и растет *Hymenophyllum*. Прячется он в тени

среди мхов в густом лавровишневом лесу и у подножия крупных стволов *Alnus barbata* C. A. M., густо оплетенных плющом. По наблюдениям Сочавы, папоротник обычно образует небольшие заросли, реже «стебельки *Hymenophyllum* вкраплены в подушки мхов». Скалы и камни, непрерывно орошаемые водяной пылью или стекающей водой, лишены папоротника. Обязательными условиями существования гименофиллюма Сочава считает затенение и влажность воздуха (но не субстрата). Осветление, возникающее при порубках леса, являлось безусловной причиной вымирания реликтов — гименофиллюма и произрастающего здесь мха *Hookeria lucens*.

У меня давно родилась мысль посетить аджарское местонахождение гименофиллюма. Осуществить это удалось в сентябре 1958 г. Расспрашивая местных натуралистов в Батумском краеведческом музее и Батумском ботаническом саду, а также жителей с. Оргубатуми (Чайсубани), мне удалось выяснить, что такой папоротник, по-видимому, растет по ущелью р. Королис-Цхале, к югу от р. Чаква, которое находится по соседству с местонахождением, где впервые были найдены гименофиллюм и *H. lucens*.

Первые экскурсии не дали положительных результатов. Только 18 сентября, взяв с собою местных жителей с. Оргубатуми, Р. Отнашвили и Т. М. Чанба, нам после поисков удалось найти новое местонахождение гименофиллюма в 6—7 км от с. Ортубатуми вверх по течению р. Королис-Цхале, в нижней части ее правого притока — речке Попошлава. По сравнению с труднодоступным и запрятанным далеко в горах местонахождением на р. Чаква данное место на р. Королис-Цхале находится в весьма благоприятных для посещения условиях. Вполне пригодная для автомашин дорога сначала ведет правым берегом реки, затем хорошая верховая тропа, то поднимаясь по склону, то опускаясь книзу, доводит до низовья речки Попошлава. Отсюда до местонахождения папоротника вверх по р. Попошлава 200—300 м. Здесь можно пройти только пешком, сначала по правому берегу, затем, перебравшись по глыбам камней через речку на левый берег, надо преодолеть каменный уступ высотою около 3 м. Выше уступа путь по левому берегу несколько расширяется и вскоре приводит на искомое место, где среди густого леса из лавровишни и ольхи ютится папоротник-тонколистник. Высота над уровнем моря здесь около 300—350 м.

Тут папоротник обильно растет среди покрова мхов, обрастающего сырые скалы и нижние части стволов лавровишни и ольхи, поднимаясь по замшелым стволам на высоту 1—2 м. Встречается гименофиллюм и на лежащих на земле гниющих стволах деревьев. Больше всего его на высоте около 10 м над уровнем реки. Кверху гименофиллюма становится меньше, книзу он спускается до высоты 3 м над уровнем реки. По склону и в русле разбросаны каменные глыбы размером от 1 до 3—5 м.

В лесной чаще царит сумрак и чувствуется сырость. Гименофиллюм любит затенение. На участках, оказавшихся освещенными солнцем, папоротник буреет и засыхает. В древесном ярусе преобладает лавровишня (*Laurocerasus officinalis* Roem.) и ольха (*Alnus barbata* C. A. M.), первая до 120—220 см, вторая до 220—440 см в обхвате на высоте груди. Среднее расстояние между деревьями 3—4 м. Кроны сомкнутые, почти без просветов. Встречаются отдельные кусты *Rhododendron ponticum* L.

В местонахождении гименофиллюма в ущелье Сачохнас (Сочава, 1947) также преобладают деревья лавровишни, среди которых возвышаются отдельные деревья *Ulmus elliptica* C. Koch, *Castanea sativa* Mill., *Tilia caucasica* Rupr., *Alnus barbata* C. A. M., *Carpinus caucasicus* Grossh., *Fagus orientalis* Lipsky и *Acer platanoides* L. Таким образом, породный состав леса в ущелье Сачохнас богаче, чем в описываемом участке Попошлава.

Из кустарников нами собраны в местонахождении на р. Попошлава *Rhododendron ponticum* L., *Ruscus hypophyllum* L., *Rubus* sp., из травянистых растений: *Campanula lactifolia* M. B., *Luzula* sp., *Circaea lutetiana* L., *Symphytum asperum* Lep., *Euphorbia* sp. Хорошо представлены папоротники: много *Phyllitis scolopendrium* (L.) Newn., *Dryopteris borreri* (Rouy) V. Krecz., *Dryopteris austriaca* v. *deltoidea* Milde, *Polystichum woronowii* Fomin., *Polystichum setiferum* v. *microlobum* Warnst., *Athyrium filix femina* v. *multidentata* (Döll.) Milde, *Pteris cretica* L., *Asplenium trichomanes* L., *Blechnum spicant* With., *Polypodium vulgare* L., *Polystichum setiferum* v. *hastulatum* O. Kuntze. Внизу у воды густая заросль *Struthiopteris filicastrum* All.

Сочава В. Б. (1947) для ущелья Сачохнас приводит: из кустарников *Rhododendron ponticum* L., *Rh. ungerni* Trautv. ex Regel, *Ilex colchica* Pojark., *Euonymus sempervirens* Rupr., *Eu. europaeus* L., *Hedera colchica* Koch, *Ruscus hypoglossum* L.; из папоротников *Blechnum spicant* With., *Pteris cretica* L., *Athyrium filix femina* Roth, *Dryopteris borreri* (Rouy), V. Krecz., *Asplenium trichomanes* L.; на стволах деревьев *Polypodium serratum* (W.) Fato. Он указывает также 16 видов травянистых растений.

Нами собраны на месте произрастания гименофиллюма по р. Попошлава мхи, среди которых оказалось 9 видов:[1] *Leucobrium glaucum* (Hedw.) Schimp. *Mnium undulatum* Hedw., *Mnium affine bland* var. *ciliare* C. Müll., *Thamnium alopecurum* (Hedw.) Br. et Sch. (доминирует), *Hookeria lucens* (Hedw.) Sm. (с коробочкой), *Thuidium tama*

[1] Мхи из ущелья Попошлава определены Н. Дылевской, за что выражаю ей свою благодарность. Мхи переданы в гербарий Ботанического института АН Грузинской ССР. Папоротники хранятся в моей личной коллекции.

rissimum (Hedw.) Br. et Sch., *Plagiothecium müllerianum* Schimp., *P. neglectum* Moenkem. *P. silvaticum* (Huds. P. B.) Br. et Sch. На глыбах камней встречаются лишайники.

Сочава в ущелье Сачохпас также собрал мхи (их определила Савич-Любицкая, 1947): *Mnium undulatum* Beis., *M. punctatum* Hedw., *Leucobrium glaucum* L., *Bazania trilobata* L., *Hookeria lucens* (L.) Smith и др.

В обоих местонахождениях обнаружен редкий атлантический реликтовый мох *Hookeria lucens* (Hedw.) Sm., в СССР впервые найденный Сочавой в ущелье Сачохпас.

Участок лавровишневого леса с папоротником гименофиллюм замыкается вертикальной стеной, высотою до 8 м. С нее низвергается водопадом речка Попошлава. Описываемый уголок девственного лавровишневого леса исключительно красив и еще не тронут человеком. Можно было бы рекомендовать всем любителям природы и туристам совершать сюда экскурсии, если бы не боязнь, что это место могут испортить несознательные посетители. Ущелье легко доступно, находится относительно недалеко от г. Батуми. Следует думать, что ущелье выше водопада еще красивее и еще более первобытно.

По нашему мнению, ущелье Попошлава с его интересной реликтовой растительностью необходимо заповедать. Легкая доступность ущелья, близость от населенных пунктов ставят под угрозу сохранение в ненарушенном состоянии этого чудесного уголка природы. Бессистемные рубки леса уже всюду прошли по лесистым склонам р. Королис-Цхале вдоль тропы до ущелья Попошлава, на террасах долины реки разбросаны участки полей и огородов. Уже скоро проникнет человек с топором и в ущелье Попошлава, если его во время не заповедать. Несомненно, рубка лавровишневой чащи сразу же приведет к гибели такое тенелюбивое растение, как гименофиллюм.

По рассказам местных жителей с. Ортубатуми, такой же папоротник растет и в ущелье речки Леча (левый приток р. Королис-Цхале), но туда я не успел совершить экскурсию.

По-видимому, гименофиллюм распространен в Аджарии к югу от Батуми более широко, и обнаруженные два пункта (ущелья Попошлава и Сачохпас) не являются изолированными, а входят в пределы более широкого ареала, простирающегося вдоль юго-восточного побережья Черного моря в Аджарии и Турции. Не исключена возможность нахождения этого папоротника и на юго-западном побережье Каспия, в горах Талыша.

Литература

Гроссгейм А. А. (1949). Определитель растений Кавказа. — Дмитриева А. А. (1958). Экскурсии по Батумскому ботаническому саду. Ботанич. экскурс. по Грузии, I. — Дмитриева А. А. (1959). Определитель растений Аджарии. — Попов М. Г. (1939). Поразительная находка тропического папоротника в горах Аджарии. Сов. бот., 8. — Попов М. Г. (1940). *Hymenophyllum tunbridgense* Sm. — новый гражданин кавказской флоры. Заметки по системат. и географ. раст., 9. — Савич-Любицкая Л. И. (1947). Бот. журн., 4. — Сочава В. Б. (1947). Геоботанические наблюдения в горах и ущельях Мало-Аджарского хребта. Сов. бот., XV, 5. — Тахтаджян А. Л. (1956). Высшие растения. I. От псилофитовых до хвойных.

Естественно-исторический музей,
г. Баку.

(Получено 19 XII 1960).

Р. Я. Абузярова и А. Р. Перфильева

ЭОЦЕНОВЫЙ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВОЙ КОМПЛЕКС ЗАПАДНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ АРАЛЬСКОГО МОРЯ

С 1 рисунком и 2 таблицами рисунков

В 1957 г. старшим научным сотрудником Института геологических наук АН КазССР М. К. Воскобойниковым было начато изучение стратиграфии мезо-кайнозойских отложений западного побережья Аральского моря. Наряду с геологическим изучением района собиралась порода для спорово-пыльцевого анализа.

Материалом для данной статьи послужила порода, собранная Воскобойниковым из обнажений № 116 (образец 212). расположенных на востоке чинка Устюрта, в той части. которая выступает в сторону Аральского моря и носит название Мыс Актумсук. Мыс Актумсук сложен отложениями морского палеогена и неогена. Среди палеогеновых пород выделяются эоценовые и олигоценовые. Первые представлены тремя подотделами: нижним, средним и верхним. Олигоцен представлен только одним подотделом — нижним олигоценом, соответствующим Чеганской свите.

Отложения эоцена представлены толщей карбонатных пород, которые по литологическим особенностям подразделяются Воскобойниковым на 5 свит (снизу вверх).

1. Гвимровская — сложена известняками.
2. Байхожинская — сложена белыми мергелями, в средней части с прослоями темно-серых, черных и коричневых глин и глинистых мергелей, в нижней части — известняками.
3. Тасбулакская — сложена темно-серыми и коричневыми мергелями с тонкими прослоями желтовато-серых мергелей с прослойками бентонитовых глин.

Система	Отдел	Ярус	Свита	Индекс	Колонка	Мощность	
Палеогеновая	Эоцен	Средний эоцен	Байхожинская	Pg_2^2	214 •	8.0м	Мергели
					213 • 212 • 211 •	32м	Мергели с прослоем глины
					209 •	8.0м	Мергели
					208 •	1.0м	Известняки
					207 •	5.2м	Известняки
		Нижний эоцен	Гвимровская	Pg_2^1	206 •	2.2м	Известняки
					205 •	1.8м	Известняки
					204 •	0.3м	Известняки
					203 •	1.5м	Известняки

Известняки — Глины — Мергели — 204 • Номер и место взятия образца

Схема разреза нижней части палеогеновых отложений мыса Актумсук (по М. Е. Воскобойникову, 1957 г.).

4. Мынбулакская — мергелями серовато-красными глинистыми с голубыми пятнами.
5. Саксаульская — сложена красными глинистыми мергелями с пятнами зеленого цвета.

По возрасту гвимровская свита относится к нижнему эоцену. Байхожинская — к среднему, а тасбулакская, мынбулакская и саксаульская — к верхнему эоцену.

Образец породы № 212 взят из прослоя черных глин (см. рисунок), находящихся в средней части Байхожинской свиты; образец оказался сравнительно богатым по содержанию спор и пыльцы.

Общий состав спорово-пыльцевого комплекса следующий:

Algae

1. *Deflandrea phosphoritica* Defl. et Cookson — 3% (табл. I, фиг. 3).
2. *Eisenackia crassitabulata* Defl. et Cookson — 2.5% (табл. I, фиг. 2).

3. *Hystrichosphaeridium centrocarpum* Defl. et Cookson — 2 (табл. II, фиг. 2).
4. *Membranilarnax angusticelum* Defl. et Cookson — 4 (табл. II, фиг. 5).
5. *Hystrichosphaera ramosa* (Ehr.) O. Wetzel — 15.5 (табл. II, фиг. 1).
6. *Hystrichosphaeridium recurvatum* (White) Defl. — 10% (табл. I, фиг. 1).

Pteridophyta

1. *Lycopodiaceae* — 4.
2. *Sellaginella* sp. — 5.
3. *Polypodiaceae* — 2.5.

Gymnospermae

1. *Ginkgo* sp. — 2.
2. *Podocarpus* sp. — 4.
3. *Pinus* cf. *sibirica* — 6.
4. *Pinus* cf. *silvestris* — 5.5.
5. *Pinus Haploxylon* — 15.
6. *Pinus Diploxylon* — 4.
7. *Ephedra* sp. — 9.

Angiospermae

1. *Quercus* $sp._1$ — 5.
2. *Quercus* $sp._2$ — 2.3.
3. *Castanea* $sp._1$ — 14.5.
4. *Castanea* $sp._2$ — 4.
5. *Castanopsis* sp. — 4.
6. *Ericaceae* — 2.
7. *Sapotaceae* — 1.5 (табл. II, фиг. 4).
8. *Myricaceae* — 2% (табл. I, фиг. 4).
9. *Sterculiaceae Hermanieae* — единично (табл. I, фиг. 5—6).
10. *Hamamelidaceae* cf. *Parrotia* — 4 (табл. II, фиг. 3).

Из вышеприведенного видно, что в спорово-пыльцевом комплексе наиболее богато и разнообразно представлены морские водоросли, которые являются весьма характерными для эоценовых отложений.

Из папоротникообразных кроме обычных спор из семейства *Polypodiaceae* встречались споры представителей *Lycopodiaceae* и *Sellaginellaceae*.

Голосеменные представлены пыльцой семейств *Ephedraceae*, *Ginkgoaceae*, *Podocarpaceae*, *Pinaceae*. Пыльца представителей рода *Pinus* наиболее многочисленна и разнообразна, здесь мы встречаем пыльцу *Pinus* cf. *silvestris*, *Pinus* cf. *sibirbca* и др. В значительно меньшем количестве отмечена пыльца *Ginkgoaceae*, *Podocarpaceae* и др.

Наиболее богато по обилию пыльцы представлено семейство *Fagaceae*, здесь мы находим пыльцу родов *Castanea*, *Castanopsis*, *Quercus*.

Интересно отметить наличие пыльцы семейств *Myricaceae*, *Sapotaceae*. *Sterculiaceae*, *Hamamelidaceae*, которые характерны для субтропической и тропической флоры.

Сравнивая спорово-пыльцевой комплекс с таковым, выделенным Е. П. Бойцовой и М. А. Седовой (Атлас. . ., 1960) из среднеэоценовых отложений Северного Приаралья (по Яншину, 1953 — Тассаранская свита), мы можем отметить, что как по составу комплексов, так и по господству пыльцы *Castanea*, *Castanopsis* и др. оба спектра весьма схожи. В спектре, описанном этими авторами, также преобладают растения из семейств *Pinaceae* (*Pinus*) и *Fagaceae* (*Castanea*), особенно характерно наличие цист водорослей *Hystrichosphaera ramosa*, *Deflandrea phosphoritica* и др. Характерным для данного спектра является и наличие пыльцы субтропических и тропических растений.

На основании спорово-пыльцевого комплекса возраст изучавшегося нами флороносного горизонта датируется нижним—средним эоценом.

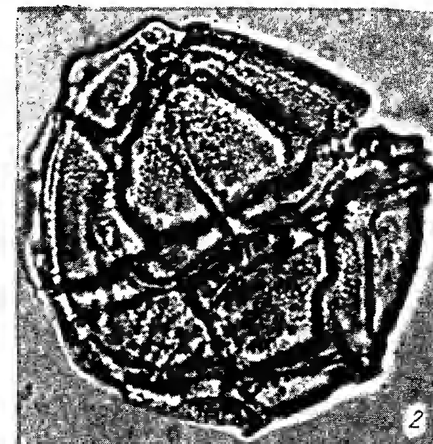
Литература

Атлас верхнемеловых, палеоценовых и эоценовых спорово-пыльцевых комплексов некоторых районов СССР. (1960). Под ред. И. М. Покровской и Н. К. Стельман. Тр. ВСЕГЕИ, 30. — Киселев И. А. (1950). Панцирные жгутиконосцы морей и пресных вод СССР. — Стратография мезозоя и кайнозоя Западно-сибирской низменности. Под ред. Е. А. Филиппова. (1957). Гос. Западно-Сорский нефтеразведочный трест. — Эрдтман Г. (1956). Морфология пыльцы и систематика растений (введение в палинологию). Покрытосеменные. — Яншин А. Л. (1953). Геология Северного Приаралья. — Erdtman. (1957). Pollen and spore Morphology plant taxonomy. *Gymnospermae*, *Pteriodophyta*, *Bryophyta*. — Deflandre G. a. I. C. Cookson. (1955). Fossil microplankton from Australian late mesozoic and tertiary sediments. Australian jonrnal of marine and freshwater research, 6, 2. — Kedves M. (1960). Etudes palynologiques dans le Bassinde Dorog., 1. Pollen et Spores. Museum National d'Histore Naturelle. II, I. — Thomson P. W. u. H. Pfluge. (1953). Pollen und sporen des Mitteleuropaischen tertiars. Paleontographica. 94B, 1—4. —Travarse A. (1955). Pollen analysis of the Brandon lignite of Vermont United states department of the interior. Douglas Mckay, secretory Bureau of Mins.

Казахский государственный
университет им. С. М. Кирова,
г. Алма-Ата.

(Получено 23 III 1961).







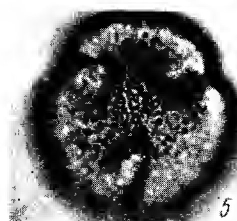






Таблица I

Фиг. 1. *Hystrichosphaeridium recurvatum* (White) Defl.; фиг. 2. *Eisenakia crassitabulata* Defl. et Cookson; фиг. 3. *Deflandrea phosphoritica* Defl. et Cookson; фиг. 4. *Myricaceae*; фиг. 5, 6. *Sterculiaceae Hermanieae*.

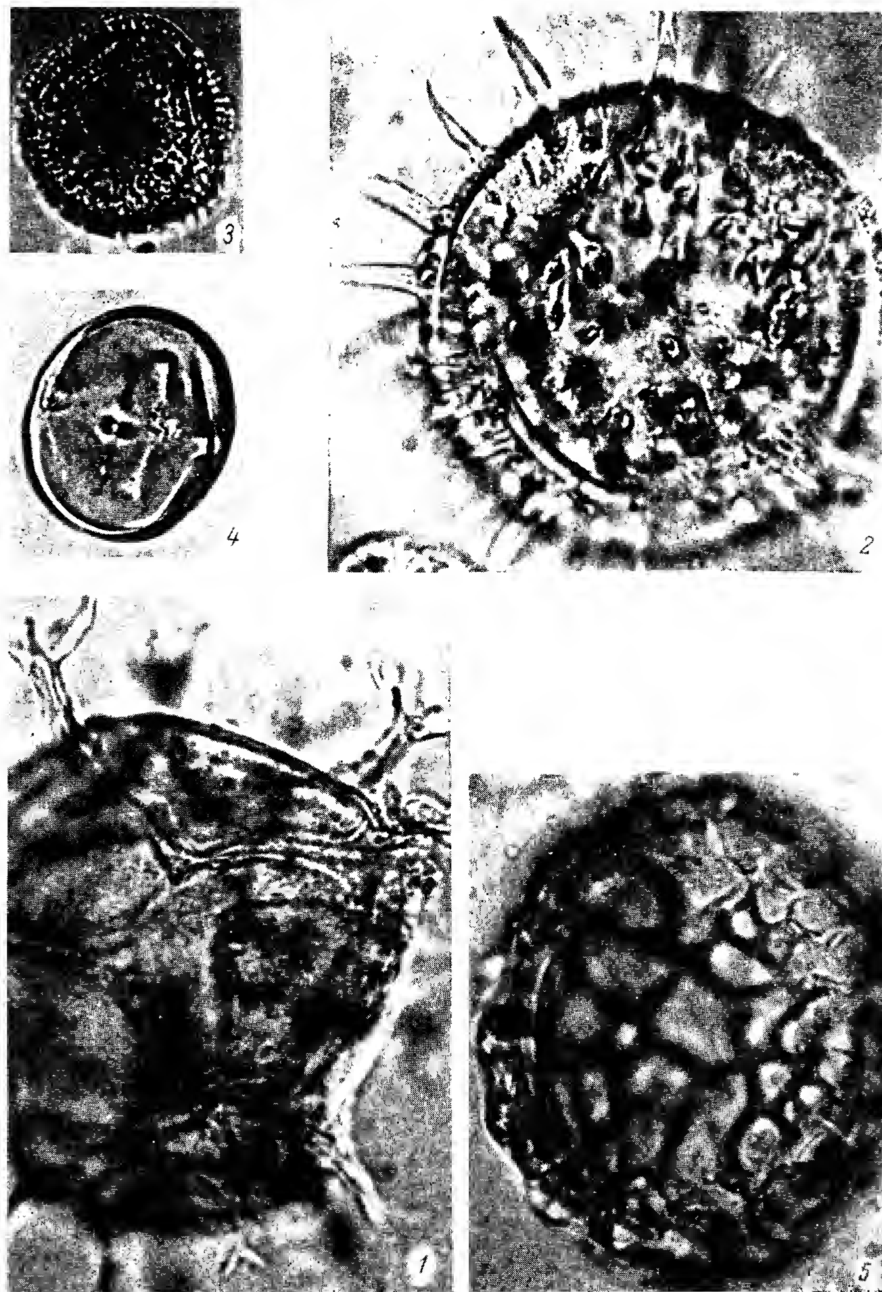


Таблица II

Фиг. 1. *Hystrichosphaera ramosa* (Ehr.) O. Wetzel; фиг. 2. *Hystrichosphaeridium centrocarpum* Defl. et Cookson; фиг. 3. *Hamamelidaceae* cf. *Parrotia*; фиг. 4. *Sapotaceae*; фиг. 5. *Membranilarnax angustivelum* Defl. et Cookson.

Х. У. Умаров

ИЗМЕНЕНИЯ ИНТЕНСИВНОСТИ ДЫХАНИЯ КЛЕВЕРА КРАСНОГО И ТИМОФЕЕВКИ ЛУГОВОЙ

С 1 рисунком

В. И. Палладин (1893), А. Н. Бах (1912), Мотес (Mothes, 1928), В. Н. Любименко (1935), М. Н. Чрелашвили (1941), С. Д. Львов (1950) и др. указывают на обусловленность дыхания внешними и внутренними факторами. Многие авторы (Бородин, 1876; Сухоруков и Черепанова, 1952; Рубин, 1953; Петинов, 1959, и др.) отмечают, что растения в молодом возрасте, когда происходит энергичный рост, дышат интенсивнее, чем старые.

Григер (Griger, 1927 г.), Бойсен-Йенсен и Мюллер (Boyssen-Jensen u. Muller, 1932) и другие указывают, что теневые листья обладают пониженной интенсивностью дыхания, по сравнению со световыми. Этим в значительной степени объясняется тот факт, что теневыми листьями или теневыми растениями лучше используется слабый свет. Интенсивность дыхания зависит также и от содержания воды в листьях, являющейся источником кислорода в анаэробной фазе дыхания (Палладин, 1941 г.). Еще В. И. Палладин и А. Н. Шелоумова (1918) установили, что снижение интенсивности дыхания происходит при снижении оводненности листа. На зависимость этих двух показателей указывают также Мотес (Mothes, 1928, 1931; Кекух, 1929; Курсанов, Благовещенский и Казакова, 1933, и др.).

Предварительные опыты, проведенные И. Е. Знаменским (1948) по сравнительному определению дыхания у ксерофитов и мезофитов, привели его к заключению, что интенсивность дыхания у ксерофитов ниже, чем у мезофитов

Противоречивость данных, полученных по этому вопросу различными авторами, объясняется, по-видимому, различием биологических свойств изучавшихся объектов.

Что касается особенностей дыхания многолетних трав, в частности клевера и тимофеевки, то можно сказать, что литературных данных по этому вопросу очень мало. Изучением особенностей дыхания у многолетних кормовых растений занимались И. С. Шатилов (1954), Л. М. Пахомова (1959) и А. Ф. Маринчик и А. Т. Курбатова (1961). Процесс же дыхания компонентов травосмесей вообще не изучен. В связи с этим в настоящей работе внимание было уделено изучению влияния условий травосмеси на процесс дыхания. Исследования проводились в комплексе с геоботаниками, микробиологами и почвоведами на стационаре Ботанического института им. В. Л. Комарова Академии наук СССР в Приозерском районе Ленинградской области в 1958—1960 гг.

Клевер красный (сорт 'Спворицкий № 406') и тимофеевка луговая (сорт 'Ленинградская № 204/1') были высеяны в чистом и смешанном (50% клевера и 50% тимофеевки) посеве без покрова, рядовым способом (расстояние между рядами 12.5 см) на двух участках. На первом участке посев был произведен в сентябре 1957 г., на втором — в апреле 1959 г. Чистые посевы являлись контролем. Норма высева в чистых посевах составляла 7 млн семян клевера или тимофеевки на 1 га; в смеси — по 3.5 млн семян на 1 га каждого компонента.

Оба участка расположены на южном берегу озера Пюхя-Ярви. Почвы первого участка дерновые, слабооподзоленные, хрящевато супесчаные, подстилаемые глиной, pH в солевом растворе около 5. Почвы второго участка хрящевато супесчаные, двучленного профиля с высокой насыщенностью основаниями, pH в солевом растворе — 5—7 (по данным почвоведа А. В. Барановской).

Вегетационный период 1958 г. был в общем прохладным, с достаточным количеством осадков, теплая погода установилась только в конце июля—начале августа. Эти условия были благоприятными для роста многолетних трав. Не только тимофеевка, но и клевер достигли полного развития и цвели уже в первый год жизни. Ко времени укоса высота клевера в чистом посеве была несколько ниже (в среднем 63 см), чем в смеси (в среднем 68 см). Тимофеевка имела высоту в чистом посеве 120 см, в травосмеси 115 см. Урожай надземной массы и у клевера и у тимофеевки в первый год жизни был в чистом посеве выше, чем в травосмеси.

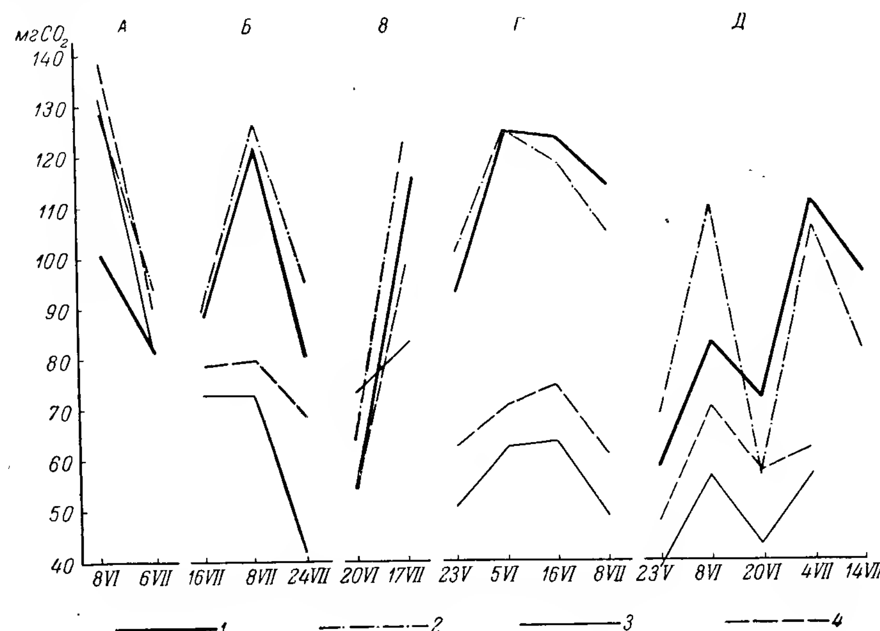
В 1959 г. лето было жарким и очень засушливым, дождей не было в течение полутора месяцев (с 6 VII по 25 VIII). Растения клевера второго года жизни начали страдать от недостатка влаги только в конце первой декады июля, клевер и тимофеевка посева 1959 г. сильно страдали от засухи уже с самого начала июля. Масса растений подвядала, а часть из них даже подсохла.

На второй год жизни клевер в чистом посеве имел больше побегов и более крупные листья, дал больший урожай массы, тимофеевка же была лучше в травосмеси. Клевер ко времени укоса (3 VIII) достиг в чистом посеве в среднем 95 см высоты, а в травосмеси 83 см, тимофеевка — 105 см в первом случае и 120 см во втором.

В 1960 г. с 5 мая дневная температура оставалась положительной. В июне осадки имели место в течение 16 дней, сумма осадков составила 81 мм, в июле в течение 13 дней соответственно 59 мм и в августе в течение 11 дней 35 мм.

Интенсивность дыхания мы определяли методом Бойсена-Йенсена (1932) по выделяющейся углекислоте у срезанных листьев в герметически закрытых стаканах. Расчет произведен в мг углекислоты на 100 г сырого и сухого веса листьев, а также на 100 см² площади листа за 1 ч. Пробы листьев собирались всегда в 10 и 14 часов. У клевера для анализов брались взрослые листья второго или третьего яруса, считая сверху; у тимофеевки — второй развитый лист сверху. Повторность опыта двух- и трехкратная. Даты взятия проб с указанием фаз развития растений приведены на рисунках. Ниже сообщаются результаты исследования.

В онтогенезе растений как первого, так и второго года жизни интенсивность дыхания листьев клевера была выше, чем у тимофеевки (см. рисунок, *А*, *Б*, *Г*, *Д*). Сравнительно высокая интенсивность дыхания у клевера по сравнению с тимофеевкой



Изменения интенсивности дыхания клевера красного и тимофеевки луговой в чистом и смешанном посевах (в мг CO_2 на 100 г сырого веса за 1 час).

1 — клевер из чистого посева; *2* — клевер из травосмеси; *3* — тимофеевка из чистого посева и *4* — тимофеевка из травосмеси. *А*, *Б*, *В* — растения первого года жизни (посев 1957, 1959 и 1960 гг.); *Г*, *Д* — растения второго года жизни (посев 1957 и 1959 гг.). *По оси абсцисс* — даты взятия пробы. *На кривых А*: 8 VI у клевера и у тимофеевки фаза кущения; 6 VII у клевера фаза массового стеблевания, у тимофеевки — колошения; *На кривых Б*: 16 VI у клевера и у тимофеевки фаза кущения; 8 VII у клевера начало стеблевания, у тимофеевки фаза колошения; 24 VII — у клевера фаза бутонизации, а у тимофеевки — цветения; *На кривых В*: 20 VI у клевера и у тимофеевки фаза кущения; 17 VII у клевера начало стеблевания, у тимофеевки фаза кущения и трубкования; *На кривых Г*: 23 V у клевера и у тимофеевки фаза кущения, 5 VI у клевера фаза стеблевания, у тимофеевки — трубкования; 16 VI у клевера бутонизация, у тимофеевки фаза колошения; 8 VII у клевера массовое цветение, у тимофеевки фаза отцветания; *На кривых Д*: 23 V у клевера и у тимофеевки фаза кущения; 8 VI у клевера массовое стеблевание, у тимофеевки — массовое трубкование; 20 VI у клевера массовое стеблевание и единичные бутоны, а у тимофеевки — полное колошение; 4 VII у клевера фаза бутонизации, у тимофеевки — цветения и 4 VII у клевера фаза цветения.

объясняется, во-первых, большим содержанием в нем белка, во-вторых, большим накоплением сухого вещества (Джеймс, 1956). Аналогичный результат у клевера был получен Л. М. Пахомовой (1959) в условиях Башкирии.

В течение вегетационного периода как у клевера, так и у тимофеевки в оба года жизни интенсивность дыхания менялась по вариантам опыта закономерно. В обоих компонентах травосмесей она была ниже в чистом посеве, чем в травосмеси (см. рисунок). Исключением является только клевер второго года жизни, где с начала генеративной фазы (5 VI и 20 VI: см. рисунок, *Г*, *Д*) эти показатели меняются местами по вариантам опыта. При этом наблюдалось выделение большего количества углекислоты листьями клевера из чистого посева. Это объясняется энергичным ростом и высоким содержанием сахарозы в листьях растений; так, в листьях клевера из чистого посева содержание сахарозы при пересчете на сухой вес было равно 16 VI — 2.20%, 8 VII — 1.20%, в травосмеси же содержание сахарозы составляло лишь 1.5 и 0.25%. На зависимость дыхания от высокого содержания сахарозы и интенсивного роста растений указывали еще И. П. Бородин (1876), А. А. Зайцева (1935) и другие исследователи.

Наиболее интенсивное дыхание у клевера в оба года жизни совпало с периодом энергичного роста, т. е. с фазой стеблевания, за исключением опыта, проведенного в 1958 г. Исключением из этого является также клевер второго года жизни (1960 г.; см. рисунок, *Д*), когда в фазе бутонизации наблюдался резкий скачок кривой вверх, объясняемый повышением температуры воздуха.

Резкое снижение интенсивности дыхания у клевера в фазе стеблевания (см. рисунок, *А*) связано с параллельным снижением содержания в листьях сахарозы и повышением в это время влажности почвы. Во время максимума интенсивности дыхания (8 VI) влажность почвы была 17%, а содержание сахарозы в листьях составляло 1.4% при пересчете на сухой вес. 6 VII, при сильном снижении интенсивности дыхания, влажность почвы доходила до 22%, а содержание сахарозы падало до 0.4%. Это подтверждается данными многих авторов, приведенными выше.

Резкое падение интенсивности дыхания в фазе бутонизации, вероятно, связано с органообразовательными процессами, с формированием бутонов и с синтетическими превращениями притекающих к ним питательных веществ. Аналогичные результаты раньше были получены В. В. Витковской (1956) для пшеницы и Л. Д. Мусаевой (1957) для ячменя.

Если проанализировать ход кривых, показывающих интенсивность дыхания у клевера по годам посева, то увидим, что на первом участке (посев 1957 г.) в 1958 г. интенсивность дыхания была выше в молодом возрасте (8 VI), во время стеблевания (6 VII) ее величина резко снижалась (см. рисунок, *А*). Это связано, по-видимому, с изменением влажности листьев. В онтогенезе растений с понижением влажности листьев снижается и интенсивность дыхания. Так, например, содержание воды в чистом посеве 8 VI 1958 при пересчете на сырой вес составило 82%; 6 VII — 78%, в травосмеси соответственно 80 и 73%, а интенсивность дыхания составила 101 и 82 мг углекислоты за 1 ч. на 100 г сырого веса в первом случае и 129 и 95 мг углекислоты во втором. Данные, полученные нами, согласуются с результатами работ В. И. Палладина и А. М. Шелоумовой (1918), А. А. Зайцевой (1935), А. М. Алексеева (1937).

На обоих участках (см. рисунок, *Б*, *В*) в течение вегетации ход кривых интенсивности дыхания у клевера имеет одновершинный характер.

Первый минимум отмечается в фазе кущения, второй — в фазе бутонизации. Максимум интенсивности дыхания имеет место в начале стеблевания.

На резкое повышение дыхания в фазе стеблевания и снижение его интенсивности в фазе бутонизации влияют, по-видимому, также погодные условия. В 1959 г. во время первого минимума дыхания погода была ясная и тихая, устьица были полностью открыты (см. рисунок, *Б*). Второй минимум интенсивности дыхания (24 VII) сопровождался пасмурной погодой и устьица были закрыты. Максимум интенсивности дыхания, наблюдавшийся 8 VII, совпадал с пасмурной погодой (гроза) при полном открытии устьиц. Максимумы интенсивности дыхания, наблюдаемые в течение вегетации у клевера первого года жизни, в обоих участках, кроме вышеуказанных причин, можно объяснить энергичным ростом растений и увеличением содержания растворимых сахаров в листьях.

Таким образом, исследования, выполненные на растениях первого года жизни, показали, что в 1958 г., несмотря на благоприятную для роста и развития растений погоду, и в засушливый 1959 г. при недостатке воды в почве с понижением дыхания снижается содержание сахаров, особенно сахарозы. Аналогичную картину наблюдали О. В. Заленский (1944), Л. Д. Мусаева (1957) и другие. По данным Заленского, в условиях высокогорий Памира одним из факторов, способствующих повышению интенсивности дыхания культурных растений, оказывается высокое содержание растворимых сахаров.

С развитием растений общая тенденция показателей интенсивности дыхания идет к снижению (см. рисунок, *Г*, *Д*), за исключением второй половины вегетационного периода 1960 г. Снижение дыхания связано с возрастом. Эта особенность наиболее четко проявилась в наших исследованиях 1959 г. Ослабление дыхания к концу вегетации объясняется, по-видимому, изменениями протоплазмы у стареющих растений, отражающимися на задержке роста последних (Кружилин, 1936; Петинов, 1959). Сравнительно низкая интенсивность дыхания на обоих участках наблюдается в начале вегетации, а максимум, как и у клевера первого года жизни, в фазе стеблевания.

В 1960 г. на втором участке в фазе бутонизации (4 VII) в обоих вариантах опыта наблюдается второй максимум дыхания, с последующим понижением его величины в фазе цветения. Снижение интенсивности дыхания в этой фазе, по-видимому, связано с окончанием активного роста растений.

Различия в интенсивности дыхания, наблюдаемые у клевера между вариантами опыта, объясняются, по-видимому, еще различиями в освещенности листьев. Как отмечено было выше, клевер до начала генеративной фазы (до 20 VI) в обоих вариантах опыта растет одинаково, но с наступлением генеративной фазы он начинает затеняться в травосмеси тимофеевкой и, по-видимому, в связи с этим имеет пониженную интенсивность дыхания по сравнению с чистым посевом (см. рисунок, *Г*, *Д*). Как показывают кривые *Г* и *Д*, клевер второго года жизни в начале вегетации, когда растения еще не затеняются тимофеевкой, имеет низкую интенсивность дыхания в чистом посеве, что особенно заметно на втором участке (см. рисунок, *Д*). В дальнейшем, с фазы буто-

низации, когда тимофеевка начинает затенять клевер, эти показатели между вариантами опыта меняются местами. Кроме этих причин, на изменения интенсивности процесса дыхания влияет также содержание в листьях хлорофилла (см. таблицу).

Влияние содержания хлорофилла на интенсивность дыхания листьев (участок 1, посев 1957 г.)

Вариант опыта	Фаза кущения		Фаза стеблевания	
	интенсивность дыхания (в мг CO_2 за 1 ч.)	содержание хлорофилла (в мг%)	интенсивность дыхания (в мг CO_2 за 1 ч.)	содержание хлорофилла (в мг%)
Исследование 1958 г.				
Клевер 100%-й	101	367	82	382
Клевер 50%-й	129	417	95	445
Исследование 1959 г.				
Клевер 100%-й	94	390	125	460
Клевер 50%-й	101	485	125	650

Из таблицы мы видим, что интенсивность дыхания была выше там, где было большее содержание хлорофилла.

Кривые (см. рисунок) показывают, что интенсивность дыхания у тимофеевки ниже в чистом посеве. Надо отметить, что такая низкая интенсивность дыхания связана с худшим состоянием растений в чистом посеве. Тимофеевка в чистом посеве страдала от недостатка азота в почве (А. Ю. Дараган, А. И. Сметанникова, 1961 г.). Имеются данные И. М. Толмачева (1940), говорящие о положительном действии удобрений, особенно азотистых, на интенсивность дыхания.

Максимум интенсивности дыхания на обоих участках (см. рисунок, *А*, *Б*) в 1958 и 1959 гг. наблюдался в молодом возрасте, с развитием растений его величина резко снижалась. Такое снижение интенсивности дыхания в обоих случаях можно объяснить уменьшением содержания воды в листьях. На первом участке 8 VI интенсивность дыхания в чистом посеве составляла 132 мг углекислоты при пересчете на 100 г сырого веса за 1 ч.; 6 VII — 82 мг; влажность листьев соответственно равнялась 76% в первом случае и 70% во втором. В травосмеси интенсивность дыхания составляла соответственно 139 и 91, а влажность листьев 75 и 69%.

Выше было указано, что в онтогенезе растений интенсивность дыхания закономерно менялась как на участках посева 1957, так и 1959 гг. (см. рисунок, *Г*, *Д*) и была выше в травосмеси, чем в чистом посеве. Это связано, как и у тимофеевки первого года жизни, с худшим состоянием растений в чистом посеве. Меньшая интенсивность дыхания наблюдается в молодом возрасте, с развитием растений ее величина повышается. В опытах 1959 г. (см. рисунок, *Г*) повышение интенсивности дыхания продолжалось до фазы колошения, затем в связи с возрастом растения она резко снизилась. Ослабление дыхания к концу вегетации объясняется тем, что в это время у стареющих растений задерживается рост и происходят существенные изменения протоплазмы. В исследованиях 1960 г. ход кривых интенсивности дыхания имеет двувершинный характер. Отмечаются два минимума и два максимума интенсивности дыхания. Первый минимум наблюдается в молодом возрасте (23 V), а второй — в фазе колошения (20 VI). Первый минимум ниже второго. С фазами трубкования и цветения (8 VI и 4 VII) совпадают максимумы интенсивности дыхания. Такие резкие изменения дыхания, как было указано и в разделе о клевере, связаны в значительной мере с погодными условиями, в частности с изменением температуры. Аналогичные изменения дыхания наблюдали Т. В. Вобликова (1940) и О. А. Семихатова (1959).

Кроме указанных причин, на интенсивность дыхания оказывает влияние также накопление в листьях растворимых сахаров. С накоплением органических веществ в листьях интенсивность дыхания снижается. К таким же выводам пришли А. Я. Кокин (1928), Л. Д. Мусаева (1957) и др.

Снижение интенсивности дыхания в течение вегетации, как было отмечено выше, связано с возрастом растения, по мере старения растений снижается интенсивность

этого процесса. Максимум дыхания у тимофеевки, отмечаемый нами в фазах трубкования и цветения (см. рисунок, *Г*, *Д*), происходит за счет наибольшего накопления сухого вещества, что раньше наблюдал и А. С. Кружилин (1936).

В результате опыта, проводившегося нами в течение трех лет, следует отметить, что резкий подъем дыхания, у клевера в фазе стеблевания, а у тимофеевки во время трубкования, можно объяснить тем, что в это время в организме происходит усиленная закладка и формирование вегетативных органов (листья, побеги) и начинается подготовка к закладке репродуктивных органов (бутоны, колоски).

Наряду с определениями интенсивности дыхания нами был проведен учет активности окислительно-восстановительных процессов. Мы изучали содержание витамина С, глютатиона и йод-восстанавливающей активности ткани листа, результаты этих исследований были опубликованы (Умаров, 1960). В связи с этим здесь мы кратко остановимся лишь на некоторых результатах, показывающих связь между дыханием и другими показателями окислительно-восстановительной активности листьев.

У однолетних растений, как у клевера, так и у тимофеевки, сравнительно высокая интенсивность дыхания отмечается при меньшем содержании витамина С, глютатиона и йод-восстанавливающей способности листьев. У клевера и тимофеевки второго года жизни в течение всего периода вегетации между этими двумя показателями имеется прямая связь. Аналогичные результаты были получены Е. О. Шагаловой-Залесской (1956) при изучении энергии дыхания и активности окислительных ферментов в листьях томата и баклажана.

На основании сравнительных данных по определению ряда физиологических показателей у клевера и тимофеевки, выращиваемых в течение 1958—1960 гг. в чистом и смешанном посевах, можно прийти к следующим выводам:

1. Интенсивность дыхания, подобно другим изучаемым нами физиологическим процессам, меняется с возрастом растений. Она повышается при недостатке освещенности и по мере возрастания температуры воздуха. Процесс дыхания более отзывчив на недостаток воды в первом году жизни (1959 г., участок 2), чем во втором (1959 г., участок 1).

2. Интенсивность дыхания листьев клевера и тимофеевки на протяжении вегетации растений изменяется. Первый минимум — интенсивность дыхания — совпадает с фазой кущения, второй — с фазой цветения. Максимальная интенсивность дыхания отмечается в фазе стеблевания (трубкования) и, по-видимому, связана с воспроизведением.

3. Клевер в оба года жизни в условиях Ленинградской области отличается более высокой интенсивностью дыхания, чем тимофеевка. Интенсивность дыхания у клевера в утренние часы (10 час.), наблюдаемая в наших опытах (120—130 мг углекислоты за 1 ч на 100 г сырого веса), является большей, чем данные, имеющиеся в литературе для этих растений.

4. В отношении связи интенсивности дыхания с окислительно-восстановительной активностью листьев установлено следующее: у растений клевера и тимофеевки первого года жизни отсутствует связь между этими показателями; у растений второго года жизни, в листьях которых между интенсивностью дыхания и окислительно-восстановительной активностью имеется прямая связь, с увеличением интенсивности дыхания повышается окислительно-восстановительная активность ткани листа.

Литература

Алексеев А. М. (1937). Физиологические основы влияния засухи на растения. Уч. зап. Казанск. гос. унив., 97, 5—6 : 1—263. — Бах А. Н. (1912). Химизм дыхательного процесса. ЖРФХО, 44, 1—2. — Бородин И. П. (1876). Физиологические исследования над дыханием листоносных побегов. — Витковская В. В. (1956). Биохимические изменения в онтогенезе яровой пшеницы. Автореф. диссерт. на соиск. учен. степ. канд. биолог. наук, М. — Вобликова Т. В. (1940). Фотосинтез и дыхание некоторых растений в условиях светокультуры. Диссерт. на соиск. учен. степ. канд. биолог. наук, Л. — Джеймс В. (1956). Дыхание растений. — Зайцева А. А. (1935). К вопросу о влиянии почвенной засухи на фотосинтез и дыхание растений. Изв. АН СССР, отд. матем. и естеств. наук, 1, VII : 19—40. — Заленский О. В. (1944). Фотосинтез и дыхание культурных растений в условиях восточного Памира. Изв. Тадж. ФАН СССР. 8 : 9—33. — Знаменский И. Е. (1948). Физиологическая и биохимическая характеристика ксерофитов. Тр. Бот. инст. АН СССР. IV, 6 : 93—146. — Кекух А. М. (1929). Интенсивность фотосинтеза у чистых линий пшеницы. Тр. Всес. съезда по генетике и селекции, 3 : 269—275. — Кекух А. М. (1938). К вопросу о связи процессов ассимиляции и транспирации у растений. Изв. АН СССР, сер. биолог., 6 : 1111—1121. — Кокин А. Я. (1928). О суточных колебаниях углеводов в связи с содержанием воды в листьях высших растений. Изв. Гл. бот. сада, 27 : 239—273. — Кружилин А. С. (1936). Процесс дыхания растений в связи с изменением влажности почвы при орошении. Докл. ВАСХНИЛ. 3, 4 : 107—112. — Кружилин А. С. (1954). Биологические особенности орошаемых культур. Хлопководство, 12 : 53—58. — Курсанов А. Л., А. В. Благовещенский и М. Н. Казакова. (1933). Влияние влажности почвы на физиологические про-

нессы и химический состав сахарной свеклы. Бюлл. МОИП, отд. биолог. наук, 42, 2 : 171—196. — Львов С. Д. (1950). Основные направления в историческом развитии учения о дыхании растений. Тимирязевское чтение, VIII : 3—83. — Любименко В. Н. (1935). Фотосинтез и хемосинтез в растительном мире. — Маринчик А. Ф. и А. Т. Курбатова. (1961). Дыхание и окислительные ферменты у зимостойкого и малоустойчивого сортов клевера. Физиология устойчивости растения. Тр. конф. по фотосинтезу растений 3—7 марта 1959 г. : 136—140. — Мусаева Л. Д. (1957). Влияние недостатка воды в различные периоды развития ячменя на процесс дыхания. Физиол. раст., 4, 3 : 234—242. — Палладин В. И. (1893). Исследование над дыханием зеленых и этиолированных листьев. Зап. Харьковск. гос. унив., 3 : 225—248. — Палладин В. И. и А. Н. Шелоумова. (1918). Влияние потери воды на дыхание растений. Изв. Росс. акад. наук, 6, 8. — Пахомова Л. М. (1959). Некоторые биологические особенности культурных и дикорастущих многолетних трав Башкирской АССР. Автореф. диссерт. на соиск. учен. степ. канд. биолог. наук. — Петинов Н. С. (1959). Физиология орошаемой пшеницы : 335—348. — Рубин Б. А. (1953). Дыхание и его роль в жизни растений. — Семихатова О. А. (1959). О температурной зависимости дыхания высокогорных растений восточного Памира. Тр. Бот. инст. АН СССР. сер. IV, 13 : 91—112. — Сухоруков К. Т. и Р. В. Черепанова. (1952) Дыхание растений в связи с некоторыми воздействиями на него и с его возрастом. Бюлл. Гл. бот. сада, 14 : 34—38. — Толмачев И. М. (1940). Дыхание сахарной свеклы. Физиология сахарной свеклы : 307—326. — Умаров Х. У. (1960). Изменения окислительно-восстановительных процессов у клевера красного и тимофеевки луговой в чистом и смешанном посевах. Тр. Бот. инст. АН СССР, сер. IV, 14 : 304—311. — Чрелашвили М. Н. (1941). Влияние содержания воды и накопления ассимилятов в листе на энергию фотосинтеза и дыхания. Тр. Бот. инст. АН СССР, сер. IV, 5 : 101—137. — Шаталова-Залесская Е. О. (1956). Активность окислительных ферментов и энергия дыхания. Тр. Харьковск. гос. унив., 25. — Шатилов И. С. (1954). Засухоустойчивость и теневыносливость клевера красного в первые фазы роста. Докл. ТСХА. 19 : 69—72. — Boyssen-Jensen u. D. Muller. (1932). Die maximale Ausbeute und der tagliche verlauf d. Konlensaure assimilation. Jarb. F. Wiss. Bot., 70 : 493 : 502. 503—511. — Mothes K. (1928). Die wirkung des wassermangels auf den Eiweibumsatz in hoheren Pflanzen. Ber. Deutsch. Bot. Ges., 46, 1. — Mothes K. (1931). Zur Kenntnis des N-Stoffwechsels hoherer Pflanzen (3 Beitred). Planta, 12, 4.

(Получено 2 IX 1961).

Институт генетики
и физиологии растений
Академии наук
Узбекской ССР,
Ташкент.

Л. В. Кузьмина

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНАТОМИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ ВИДОВ РОДА *PRANGOS* LINDL.

С 4 рисунками

Б. М. Козо-Полянский (1915, 1916, 1938), С. Г. Тамамшян (1945), Н. В. Первухина (1950), Briquet (1899, 1924) неоднократно указывали на необходимость использования признаков анатомического строения мерикарпиев в систематике Зонтичных.

Однако во всех существующих обработках рода *Prangos* вся диагностика видов построена только на внешних морфологических признаках: характере опушения растения, рассеченности листа, особенностях формы крыльев, ребер и ложбинок мерикарпиев.

В своей работе по исследованию среднеазиатских видов рода *Prangos* мы обнаружили, что характер расположения мезокарпической аэренхимы и сосудистых пучков в мерикарпиях может служить диагностическим признаком для видов этого рода.

Нами были рассмотрены поперечные срезы зрелых мерикарпиев 20 видов *Prangos* (более 1/3 рода), из них 13 видов среднеазиатских, 5 — кавказских и 2 — южноиранских. Материалом для работы послужили собственные сборы и коллекции, хранящиеся в гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР. Срезы брались из центральной части вполне сформировавшегося мерикарпия и окрашивались слабым раствором сафронина в течение суток.

Прежде всего мы остановимся на характеристике перикарпа и эндосперма видов данного рода (поперечные срезы).

Эндосперм представителей рода *Prangos* всегда имеет завернутые внутрь края и глубокую бороздку на стороне карпофора (Koch, 1824; De Candolle, 1830). Вокруг

эндосперма, чаще всего в виде кольца, располагается цепочка секреторных каналов (vittae). Иногда vittae присутствуют только на стороне фуникулюса или вообще отсутствуют. Между эндоспермом и слоем vittae располагается эндокарп, состоящий из одного слоя продолговатых клеток. Основную часть перикарпа занимает мезокарп,

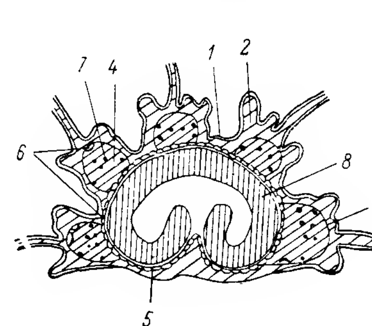


Рис. 1. Поперечный срез мерикарпия *Prangos pabularia* Lindl. (схема).

1 — эпикарп; *2* — эпимезокрап; *3* — слой клеток на границе эпи- и мезокарпа; *4* — мезокарпическая аэренхима; *5* — эндокарп; *6* — секреторные ходы; *7* — сосудистые пучки; *8* — эндосперм.

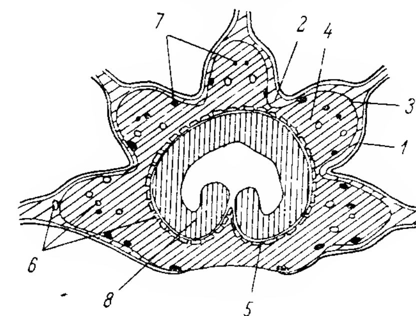


Рис. 2. Поперечный срез мерикарпия *P. uloptera* DC. (схема).

1—8 — обозначения те же, что и на рис. 1.

который В. Г. Александров и Н. В. Первухина (1946) делят на два слоя: внутренний (мезокарп) и наружный (эпимезокарп). Эти два слоя хорошо просматриваются на срезах даже невооруженным глазом. Граница их подчеркивается тканью, состоящей из 2—3 слоев продолговатых клеток, которые в зрелом мерикарпии разрушаются. Мезокарп (внутренний слой) обычно более или менее отчетливо разделен на 5 долей (аэрофоры или колонны воздухоносной паренхимы по Б. М. Козо-Полянскому). Эпимезокарп располагается над мезокарпом и образует крыловидные выросты на дор-

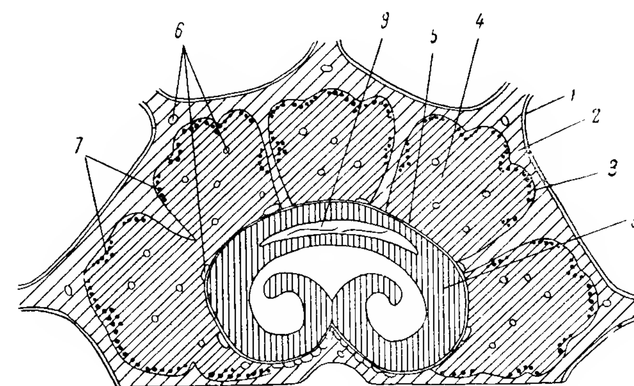


Рис. 3. Поперечный срез мерикарпия *P. bucharica* B. Fedtsch. (схема).

1—8 — обозначения те же, что и на рис. 1; *9* — щель, в которой помещается зародыш.

зальной стороне долей мезокарпа. Иногда эпимезокарп образует выросты в виде сосочков вдоль основания крыльев. Эпидермис (эпикарп) однослойный, на комиссуральной стороне отсутствует. Проводящая система мерикарпия располагается в мезокарпической аэренхиме (аэрофоры Козо-Полянского).

Анализируя весь вышеуказанный материал, мы обнаружили, что у одних видов доли мезокарпа отчетливо отстоят друг от друга, располагаются в ребрах и окружены с трех сторон эпимезокарпом и эпикарпом. Сосудистые пучки в этом случае экстрамезокарпные и интрамезокарпные. Ложбинка между ребрами более или менее заметная, бороздчатая (рис. 1 и 2). У других видов мезокарп или сплошной или разделен узкими полосами эпимезокарпа на пять крупных долей, которые располагаются

и в ребрах, и в ложбинках. Сосудистые пучки у этих видов экстрамезокарпные. Ложбинки между ребрами хорошо заметные, плоские или слегка вогнутые (рис. 3 и 4).

Принимая во внимание все сказанное выше, мы предлагаем разделить род *Prangos* на 2 секции.

I. Sectio ***Prangos*** sect. nov.

Juga alata, plus minus approximata, valleculae angustissimae vix conspicuae vel conspicuae; aërenchyma mesocarpii (aërophori in sensu K.-Pol.) sub valleculis nullum vel tenuissimum; aërophori solum intrajugales, epicarpio et epimesocarpio circumcincti. Fasciculi vasculares extra- et intramesocarpici.

Ребра крылатые, более или менее сближенные, ложбинки узкие, незаметные. едва заметные или ясно видные; мезокарпическая аэренхима (аэрофоры в смысле К.-Пол.) под ложбинками отсутствует, или расположены тонким слоем; аэрофоры только реберные, окруженные эпикарпом и эпимезокарпом. Сосудистые пучки экстрамезокарпные и интрамезокарпные.

По признаку наличия и отсутствия сосочков вдоль основания крыльев мы предлагаем разделить секцию *Prangos* на 2 подсекции:

1. Subsectio *Mamillaria* Kuzm. Subsect. nov.

Secus basin alarum mamillae, rarius squamae adsunt.

Вдоль основания крыльев имеются выросты в виде сосочков.

2. Subsectio *Emamillaria* Kuzm. subsect. nov.

Secus basin alarum mamillae nullae.

Вдоль основания крыльев выростов в виде сосочков нет.

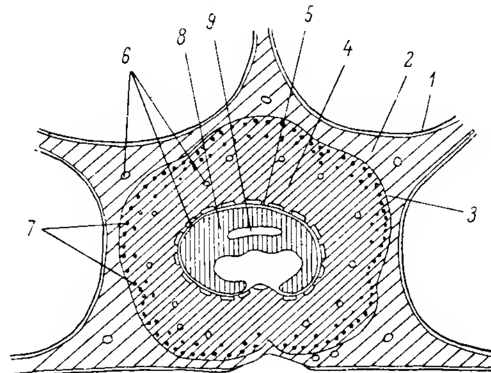


Рис. 4. Поперечный срез мерикарпия *P. arcis-romanae* Boiss. et Huet. (схема).

1—8 — обозначения те же, что и на рис. 1; *9* — то же, что на рис. 3.

II. Sectio ***Intacta*** Kuzm. sect. nov. — syn. *Koelzella* Hiroe in Umbel. of Asia, 1958 : 147.

Juga alata, remota, valleculae distinctissimae, latae, subplanae; aërenchymae mesocarpicii (aërophori in sensu K.-Pol.) sub valleculis continuum, vel quinquepartitum. Fasciculi vasculares tantum extramesocarpici.

Ребра крылатые, широко отодвинутые, ложбинки ясные, широкие, почти плоские; мезокарпическая аэренхима (аэрофоры в смысле К.-Пол.) под ложбинками сомкнутая или разделена узким эпимезокарпом на пять сближенных долей. Сосудистые пучки только экстрамезокарпные.

Исследованные нами виды распределяются по указанным таксонам следующим образом.

I. Sect. *Prangos*:

I. Subsect. *Mamillaria* — *P. pabularia* Lindl., *P. serawschanica* (Rgl. et Schmalh.) Eug. Kor., *P. fedtschenkoi* (Rgl. et Schmalh.) Eug. Kor., *P. cylindrocarpa* Eug. Kor., *P. lamellata* Eug. Kor., *P. lophoptera* Boiss., *P. latiloba* Eug. Kor.

2. subsect. *Emamillaria* — *P. tchimganica* B. Fedtsch., *P. lipskyi* Eug. Kor., *P. uloptera* DC.,[1] *P. ornata* Kuzm.,[2] *P. quasiperforata* Kuzm.,[3] *P. equisetoides* Kuzm.,[4] *P. gyrocarpa* Kuzm.[5]

II. Sect. *Intacta*:

P. bucharica B. Fedtsch., *P. ferulacea* (L.) Lindl., *P. acaulis* (DC.) Bornm., *P. arcis-romanae* Boiss. et Huet., *P. tuberculata* Boiss. et Haussk., *P. carinata* Griseb.

---

[1] Мы считаем, что *P. uloptera* DC. — переднеазиатский вид, и в Средней Азии не встречается.

[2] *P. ornata* Kuzm. sp. n. — *P. uloptera* Eug. Kor. (non DC.) in Sched. Herb. Fl. As. Med., 13 (1927), № 319a et № 319b.

Folia radicalia ambitu latetriangulata, longipetiolata, segmentis terminalibus plerumque planis, interdum filiformibus, 1—3 cm lg.; fructus oblongo-ovales vel fere cylindrici, alis angustis plicatis, valleculae vix conspicuae. Typus: Prope pagum Iskander, 15 VII 1897. leg. O. Fedtschenko.

[3] *P. quasiperforata* Kuzm. sp. n.

Fructus cylindrici ad 1.5 cm lg., alis angustis, valde plicatis, plicis alarum inter se valde approximatis, valleculae angustissimae. Typus: Iter turkestanicum. Alabuga, fl. Naryn 7000—8000. 4 VI 1880, leg. A. Regel.

[4] *P. equisetoides* Kuzm. sp. n. — *Hippomarathrum crispum* Rgl. (non Koch) in Acta Hort. Petrop. V (1878) 603. — *Prangos pabularia* O. et B. Fedtsch. (non Lindl.) in Consp. Florae Turk. III (1909) 122 (p. p.: specimina e Kara-Tau, leg. A. Rgl.) — *P. uloptera* B. Fedtsch. in Fl. USSR, XVI, (1950), 268 (p. p.: Specimina e Kara-Tau). Folia radi-

Указанные выше признаки анатомического строения мерикарпиев позволяют четко различать группы видов, а иногда даже отдельные виды. Однако для более четкого разделения видов необходимо использовать морфологические особенности листьев и плодов, характер опушения.

В заключение мы предлагаем ключ для определения видов рода *Prangos*, обитающих в Советском Союзе, построенный как на анатомических признаках строения мерикарпиев, так и на морфологических отличиях.

1. Крылья широко отодвинутые, ложбинки широкие, почти плоские. Сосудистые пучки расположены на границе эпимезокарпа и мезокарпа . . . . . 2.
\+ Ложбинки более или менее узкие, глубокие (бороздчатые). Сосудистые пучки расположены на границе эпимезокарпа и мезокарпа и в центре мезокарпа . . 5.
2. Мезокарпическая аэренхима разделена на 5 долей . . . . . 3.
\+ Мезокарпическая аэренхима расположена вокруг эндосперма сплошным кольцом . . . . . *P. arcis-romanae* Boiss. et Huet.
3. Секреторные каналы расположены вокруг эндосперма кольцом . . . . . *P. ferulacea* (L.) Lindl.
\+ Секреторные каналы вокруг эндосперма или вообще отсутствуют, или образуют прерванное кольцо . . . . . 4.
4. Растения сильно опушенные. Комиссура продолговатая. Растения Кавказа . . . . . *P. acaulis* (DC.) Bornm.
\+ Растения не опушены. Комиссура обратногрушевидная. Растения Ср. Азии . . . . . *P. bucharica* B. Fedtsch.
5. Эпимезокарп, кроме крыльев, образует вдоль основания их сосочки . . . . . 6.
\+ Эпимезокарп образует только крылья . . . . . 12.
6. Секреторные каналы расположены вокруг эндосперма более или менее равномерно 7
\+ Секреторные каналы вокруг эндосперма отсутствуют . . . . *P. latiloba* Eug. Kor.
7. Плоды округлошаровидной формы . . . . . 8.
\+ Плоды цилиндрические . . . . . 10.
8. Конечные сегменты листьев короткие, 5—8 мм дл., нитевидные . . . . . *P. serawschanica* (Rgl. et Schmalh.) Eug. Kor.
\+ Конечные сегменты плоские, длинные . . . . . 9.
9. Сосочки расположены вдоль основания крыла в несколько рядов, по высоте равны крыльям . . . . . *P. fedtschenkoi* (Rgl. et Schmalh.) Eug. Kor.
\+ Сосочки короче крыльев, расположены вдоль основания крыла в 1 ряд . . . . . *P. lamellata* Eug. Kor.
10. Листья прикорневые жесткие, тройчатые, дважды перистые . . . . . *P. lophoptera* Boiss.
\+ Прикорневые листья мягкие, перисторазельные . . . . . 11.
11. Конечные сегменты листьев нитевидные . . . . . *P. pabularia* Lindl.
\+ Конечные сегменты листьев узкие, с завернутым внутрь краем . . . . . *P. cylindrocarpa* Eug. Kor.
12. Ложбинки ясно видимые, широкие и неглубокие . . . . . 13.
\+ Ложбинки едва заметные (в виде щели) . . . . . 16.
13. Стилоподий плоский . . . . . *P. uloptera* DC.
\+ Стилоподий обратноконический, усеченный . . . . . 14.
14. Конечные сегменты прикорневых листьев нитевидные . . . . . *P. tchimganica* B. Fedtsch.
\+ Ко[...]ые сегменты прикорневых листьев плоские . . . . . 15.
15. Конечные сегменты 5—8 мм дл., широкие, трижды раздельные . . . . . *P. lipskyi* Eug. Kor.
\+ Конечные сегменты 12—20 мм . . . . . *P. gyrocarpa* Kuzm.
16. Пл. цилиндрические . . . . . 17.
\+ Пл. овальношаровидные, конечные сегменты листьев жесткие 5—7 см дл. . . . . . *P. equisetoides* Kuzm.
17. Конечные сегменты нитевидные, ребра очень плотно прилегают одно к другому, так что крылья соседних ребер соприкасаются своими складками. На границе эпимезокарпа и мезокарпа расположено 2—4 сосудистых пучка . . . . . *P. quasiperforata* Kuzm.
\+ Конечные сегменты плосковатые, крылья соседних ребер не соприкасаются. На границе эпимезокарпа и мезокарпа расположено 4—8 сосудистых пучков . . . . . *P. ornata* Kuzm.

---

calia ambitu obovata, brevipetiolata, segmentis terminalibus equisetoideis, rigidiusculis (4) 5—7 (8) cm lg.; fructus sphaeroidei vel ovato-oblongi, 8—10 mm lg., alis valde plicatis, valleculae vix conspicuae. Typus: Kazakhstan. Tian-schan occidentalis, jugum Kara-Tau in faucibus Kok-saraj. In decliviis schistosis. 4 VI 1958. leg. O. Neustrueva, L. Markova, L. Medvedeva.

[5] *P. gyrocarpa* Kuzm. sp. n.

Folia radicalia ambitu ovato-elongata, longipetiolata, segmentis terminalibus 1—2 cm lg., 1—1.5 mm lat.; fructus ovato-elongati, alis undulatis interdum fere planis, valleculae conspicuae, non profundae.

Typus: In declivibus australibus jugi Alaici, prope pagum Daraut-Kurgan; 22 IX 1948, № 569 leg. K. Stanjukovicz.

Литература

Александров В. Г. и Н. В. Первухина. (1946). Особенности строения плодов Зонтичных, имеющих толстый перикарпий (в связи с биологией их непрорастания). Сов бот., XIV, 1. — Козо-Полянский Б. М. (1916). О некоторых новых основаниях для диагностики *Umbelliferae*. Вестн. русск. флоры, II, 1. — Козо-Полянский Б. М. (1938). Карпология *Exoakantha* Labill и ее отношение к диагностике и таксономии *Umbelliferae* вообще. Бюлл. МОИП. Отд. биологии, XLVII, 1. — Первухина Н. В. (1950). О филогенетическом значении некоторых признаков строения плода Зонтичных. Тр. Бот. инст. АН СССР, сер. VII, 1. — Тамамшян С. Г. (1945). О ценности некоторых диагностических признаков в сем. Зонтичных. Сов. бот., XIII, 4. — Briquet J. (1899). Recherches anatomiques et biologiques sur le fruit Genre *Oenanthe*. Bull. de l'Herbier Boissier, VII. — Briquet J. (1924). L'anatanie du fruit et le comportement des bandelettes dans le Genre *Heracleum*. Candollea, II. — De Candolle Aug. (1830). Prodromus systematicus naturalis, etc., IV. — Koch G. D. I. (1824). Generum tribuumque plantarum Umbelliferarum nova dispositio. Nova act. Ac. caes. Leop. Carl., Nat. cur., XII. — Koso-Poljansky B. (1915). Sciadophytorum Systematis Lineamenta. Bull. Soc. Natur. Moscou.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

(Получено 27 X 1961).

Э. С. Терехин

РАЗВИТИЕ ЭНДОСПЕРМА И ХАРАКТЕР РОСТА ЗИГОТЫ У ЕВРОПЕЙСКИХ ГРУШАНОК

С 5 рисунками

До настоящего времени в литературе нет общепринятого взгляда на вопрос о месте грушанковых в порядке *Ericales* Lindl. Некоторые исследователи (Lindley, 1831; De Candolle, 1838; Drude, 1889; Andres, 1913; Small, 1914; Буш, 1952; Lawrence, 1955 г.) выделяют грушанковые вместе с вертляницевыми в особое семейство или даже в два семейства. Другие (Jussieu, 1774; Bentham a. Hooker, 1876; Baillon, 1892; Henderson, 1920; Copeland, 1947) без оговорок включают их в семейство *Ericaceae* в качестве подсемейства или трибы. Все попытки успешно решить вопрос методами систематики успеха не имели. Поэтому не удивительно, что эта проблема в последнее время все чаще обсуждается с иных точек зрения. Так Хендерсон (1920) широко использовала в своих исследованиях анатомические и физиологические данные. Копленд (1947) тщательно исследовал проводящую систему грушанковых, и, кроме того, использовал также и некоторые эмбриологические материалы. Оба автора определенно высказались против выделения грушанок из семейства *Ericaceae*.

Противоречивые взгляды систематиков нашли свое отражение и в эмбриологической литературе. Самуэльсон (Samuelsson, 1913) в своем капитальном труде по истории развития генеративных структур в порядке *Bicornes*, несмотря на отмеченное им большое сходство эмбриональных структур вересковых и грушанковых, счел возможным выделить последние (вместе с *Monotropaceae*) в отдельное семейство *Pyrolaceae*.

На большое сходство эмбриональных структур грушанковых и вересковых указывали, в свое время, и другие авторы (Artopoeus, 1903; Peltrisot, 1904; Stevens, 1911). Работами Суэжа (Souèges, 1939) и Вайлет-Бартошевской (Veillet-Bartoszewska, 1960а, 1960б, 1960в) установлено, что зародыши *Pyrola rotundifolia* L., *Ledum palustre* L. и *Erica tetralix* L. развиваются по единому плану. В связи с этим Вайлет-Бартошевская также высказалась против выделения грушанковых из *Ericaceae*.

Основная цель настоящей работы — изучение характера развития эндосперма и его гаусторий у грушанковых с тем, чтобы попытаться выяснить степень сходства этих процессов с таковыми у *Ericaceae*. В ходе нашего исследования выяснилось, что представление предшествующих авторов (Strasburger, 1878; Peltrisot, 1904) об особом характере роста зиготы в эндосперме грушанковых (проникновение зиготы через оболочки эндоспермальных клеток) было неправильным. При изучении эндосперма в зрелом семени нам удалось подметить некоторые еще не известные особенности в строении зародышей.

Материал и методика. В течение летней вегетации 1960 г. в окрестностях Ленинграда был собран необходимый для исследования материал по следующим видам грушанок: *Ramischia secunda* (L.) Garcke, *Chimaphila umbellata* (L.) Nutt., *Moneses uniflora* (L.) Gray, *Pyrola rotundifolia* L., *P. minor* L., *P. media* Sw., *P. chlorantha* Schwegg. Мы изучали также и некоторые фазы развития эндосперма у *Monotropa hypopitys* L. и *Ledum palustre* L. Материал фиксировался по Навашину (10 : 4 : 1) и Карнуа (6 : 3 : 1). Завязи были проведены в парафин через бутиловый спирт и хлороформ. Срезы брались с целой завязи (продольные сечения) или ее части. В работе были использованы следующие красители: генциан-виолетт с подкраской оранжем «Г» и гематоксилин Гайденгайна с подкраской эозином. Для окраски употреблялся также реактив Шиффа по методу Фёльгена. Время гидролиза при окраске по Фёльгену: 25—27 мин., для более молодых семяпочек оно несколько выше.

Первые этапы развития эндосперма и образование гаусторий. По данным Страсбургера (1878), первое деление первичного ядра эндосперма у *Pyrola rotundifolia* происходит на пятый день после оплодотворения. Однако еще Шибата (Shibata, 1902) отмечал для близких к грушанковым *Monotropaceae*, что время между оплодотворением и первым делением эндосперма непостоянно, поскольку в значительной степени зависит от температуры среды. Наблюдения над *Ramischia secunda* показали, что в зависимости от погодных условий в период цветения и от некоторых внутренних факторов деление первичного ядра эндосперма происходит либо через несколько часов, либо через 1—2 дня после слияния полярных ядер со вторым спермием. Еще до начала деления первичного ядра эндосперма, в зародышевом мешке происходят следующие видимые изменения: центральное ядро зародышевого мешка после оплодотворения значительно увеличивается и происходит интенсивное накопление плазмы центральной клетки, вследствие чего средняя часть зародышевого мешка несколько разбухает. Сразу же вслед за делением первичного ядра эндосперма закладывается первая клеточная перегородка, которая делит зародышевый мешок поперек примерно на две равные части (рис. 1). Дочерние ядра отходят к центру каждой из двух вновь образовавшихся клеток, и снова делятся, также закладывая перегородки поперек зародышевого мешка. Подобные картины были найдены в сем *Ericaceae* Стевенсом (1911) у *Epigeae repens* L. и Самуэльсоном (1913) у *Ledum palustre* L., *Andromeda polifolia* L. и других видов. Совпадает даже характер аномалий на этой фазе развития. Так, Самуэльсон отмечал для *Ledum palustre*, что иногда образуется не 4, а 5 клеток эндосперма, расположенных в один ряд. У *Moneses uniflora* мы нашли подобный же ряд из шести клеток.

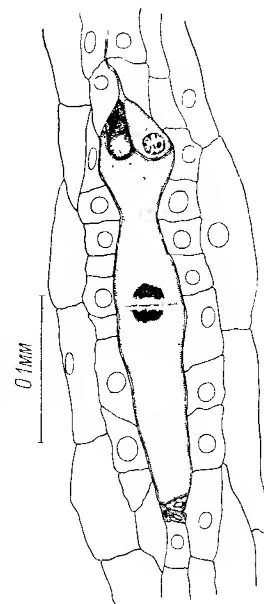


Рис. 1. Деление первичного ядра эндосперма у *Ramischia secunda* (L.) Garcke.

Ко времени образования четырехклеточного эндосперма антиподальные клетки обычно разрушаются. Нам, однако, в двух случаях удалось проследить, что антиподальные клетки были еще не совсем абсорбированы даже на стадии 10—12-клеточного зародыша. Нуцеллус сохраняется лишь частично в халазальном и главным образом в микропилярном концах семяпочки. По сторонам зародышевый мешок окружен интегументом из двух слоев клеток. Внутренний слой напоминает по своему характеру эпителий: клетки наружного еще заполнены таннином, но уже несут некоторые черты будущей семенной кожуры: увеличенные размеры и утолщенные оболочки.

К этому же времени относится и начало функциональной и морфологической дифференциации клеток эндосперма. Терминальные клетки 4-клеточного эндосперма далее не делятся. Их ядра и сами эти клетки несколько увеличиваются в своих размерах, а плазма обнаруживает более густую, чем в соседних клетках, консистенцию. Эти клетки — будущие эндоспермальные гаустории.

В литературе неоднократно упоминалось, что эндоспермальные гаустории грушанковых связаны своим происхождением с эндоспермальными гаусториями *Ericaceae*. Самуэльсон придал этим высказываниям определенную форму, указав, что гаустории грушанковых — это редуцированные остатки гаусторий *Ericaceae*. Однако ни сам Самуэльсон, ни другие авторы, занимавшиеся вопросами развития эндосперма *Ericoideae*, не считали терминальные клетки 4-клеточного эндосперма грушанковых за функционально способные гаустории. Эти клетки все же обладают всеми признаками нормально функционирующих гаусторий: повышенной активностью, связанной с более густой плазмой, увеличенными размерами ядер и часто многоядерностью (рис. 2 и 3).

Что же известно об эндоспермальных гаусториях вересковых? Стевенс (1911) полагал, что они возникают примерно на стадии 50-клеточного эндосперма как разрастание некоторых клеток его внешнего слоя. Пельтризот (1904) и Самуэльсон (1913) показали, что эндоспермальные гаустории *Ericaceae* возникают уже на стадии 4-клеточного эндосперма из его терминальных клеток. Самуэльсон же указывал на возможность существования у вересковых и одноклеточных гаусторий. Согласно этому автору, образование гаусторий у *Ericoideen* происходит следующим образом: в терминальных клетках 4-клеточного эндосперма ядра увеличиваются и плазма становится более густой; из этих клеток развиваются затем гаустории; сначала развивается микро-

пилярный гаусторий и его клетки вскоре становятся многоядерными, а позднее тем же путем развивается несколько халазальных клеток.

У *Ericaceae* обычны гаустории из нескольких многоядерных клеток, но возможны и одноклеточные гаустории. У *Pyroleae* обычны одиночные с одним ядром гаусториальные клетки, но встречаются как гаустории из нескольких клеток, так и гаустории из одной многоядерной клетки. Как мы видим, различия вовсе не так велики, как об этом писал Самуэльсон и во всяком случае не принципиальны. Собственно, все различия сводятся к частоте встречаемости того или другого типа гаусториального аппарата. Упрощение же гаусториального аппарата грушанковых (равно как и редукция некоторых других эмбриональных структур) объясняется их полупаразитическим образом жизни.

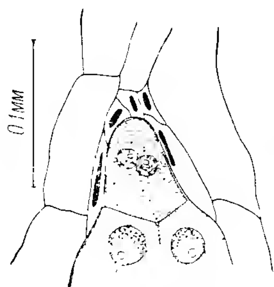


Рис. 2. Двуядерная гаусториальная клетка в халазальном районе эндосперма *Moneses uniflora* (L.) Gray.

Ни в способе образования эндосперма, ни в характере гаусториального аппарата грушанковых мы не видим, таким образом, достаточных оснований для выделения их способа развития в особый тип, отличный от такового у *Ericaceae*.

Характер «врастания» зиготы в эндосперм и дальнейшее развитие эндоспермальной ткани. Через несколько часов после первого деления материнской клетки эндосперма, начинает свой рост зигота. Как известно, развивающийся зародыш занимает, обычно, наиболее благоприятное для его питания место в центральной части эндосперма. Такое положение зародыша обеспечивается направленным ростом зиготы. В зародышевых мешках сростнолепестных, вытянутых вдоль продольной оси, зигота часто приобретает форму длинной изогнутой трубки. Козик (Kausik, 1938) писала, что прорастание зиготы в трубку способствует проникновению зиготы в эндосперм по межклетным пространствам. Предшествующими исследованиями (Cooke a. Shively, 1904; Sharp, 1911; Anderson, 1922; Glišić, 1928, и др.) было показано, что рост зиготы в зародышевых мешках разных систематических групп растений происходит путем внедрения ее между клеток эндосперма. Однако в отношении *Pyroleae* в литературе имеются другие данные. Еще Страсбургером (1878) было указано, что зигота у грушанковых «врастает» в эндосперм, растворяя стенки его клеток. Наиболее подробно этот процесс описал Кох (Koch, 1880) для *Monotropa hypopitys*, у которой «. . . после оплодотворения яйцеклетка вырастает в нитевидный предзародыш, который вначале не делится, а его растущий конец содержит много протоплазмы, которая вновь и вновь притягивается сюда из яйцеклетки. Предзародыш затем с легкостью проходит через стенку эндосперма и попадает в ближайшую его клетку». Пельтризот (1904) считал, в противоположность Страсбургеру, что зигота не растворяет оболочку клетки эндосперма, а прорывает и раздвигает ее, срастаясь с нею по краям. Более поздних сведений по этому вопросу не имеется.

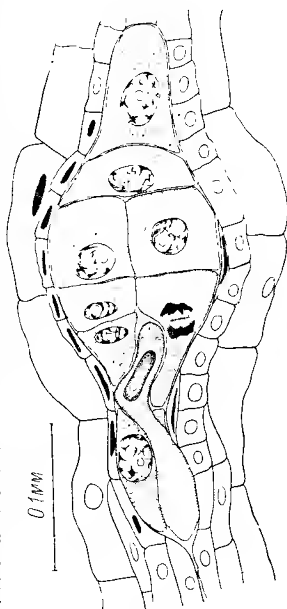


Рис. 3. Семяпочка *Pyrola minor* L. Развитие зиготы, растущей по межклетным пространствам эндосперма; видна двуклеточная халазальная гаустория.

Когда мы занимались изучением начальных фаз развития эндосперма у грушанковых, нас поразил оригинальный «волнообразный» характер роста зиготы, на что указывал еще Кох (Koch, 1880). Если зигота тем или другим способом пробивает стенку эндосперма, то каков же смысл этих своеобразных «волн»? Удалось обнаружить следующее. Соотносительное развитие предзародыша и эндосперма у всех исследованных нами видов происходит довольно координированно в том смысле, что рост зиготы начинается на строго определенной фазе развития эндосперма. Различия между видами (включая и *Monotropa hypopitys*) не превосходят различий у разных форм в пределах одного вида. Копленд (1947) отмечал, что зигота у грушанковых не начинает своего развития, пока эндосперм не достигнет 4-клеточной стадии. По нашим данным, зигота обычно начинает «прорастать» одновременно с началом второго деления клеток в эндосперме, а часто и еще раньше, на стадии двухклеточного эндосперма.

Как видно из рис. 5, зигота сначала растет вдоль границы зародышевого мешка, как бы выдавливая себе ложе за счет микропилярной клетки 4-клеточного эндосперма. Дойдя до перегородки, разделяющей первую и вторую его клетки, зигота изгибается и растет некоторое время поперек зародышевого мешка. Затем она изгибается еще

раз и, раздвигая стенки образовавшейся к тому времени продольной перегородки, разделившей вторую клетку эндосперма, «дорастает» до середины последнего и здесь вскоре делится. Эндосперм состоит к этому времени уже из 8—12 клеток. Образовавшийся проэмбрио занимает теперь наивыгоднейшее (в смысле снабжения его питательными веществами) место, так как он соприкасается с наибольшим возможным количеством окружающих его клеток эндосперма (рис. 3).

Интересно, что клетки эндосперма, примыкающие к растущей зиготе, делятся более интенсивно, чем остальные, обнаруживая тем самым метаболическую связь с растущей зиготой (рис. 3). Растущая зигота, таким образом, нарушает синхронность в развитии разных частей эндосперма. В дальнейшем из области прилегающей к проэмбрио интенсивное деление клеток распространяется на всю эндоспермальную ткань. Перегородки клеток эндосперма, начиная с четвертой клеточной генерации, закладываются во всех направлениях. На стадии 8—10-клеточного зародыша уже можно наблюдать разрушение клеток эндосперма, поглощаемых зародышем.

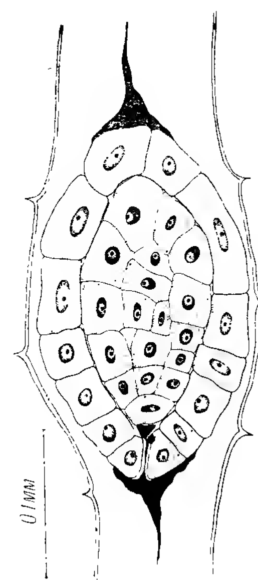


Рис. 4. Зрелое семя *Pyrola media* Sw. *В центре* — зародыш (вид спереди); *по периферии* — эндосперм; видны остатки оболочки семени и ссохшиеся гаусториальные клетки.

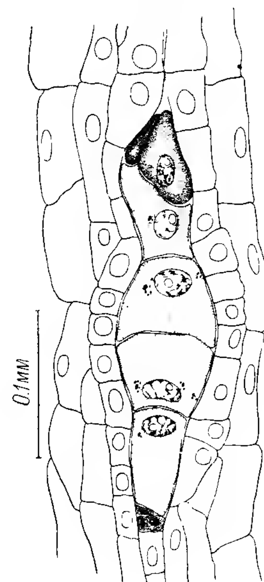


Рис. 5. Характерное расположение первых 4 клеток эндосперма у *Pyrola minor* L. Зигота растет вдоль стенки зародышевого мешка.

Незадолго до созревания семени почти вся эндоспермальная ткань разрушается, кроме самого внешнего слоя клеток и нескольких внутренних клеток в халазальной области. В этом внешнем слое стенки клеток утолщаются и он сохраняется вплоть до прорастания семени, образуя вокруг зародыша своеобразную эпидермальную капсулу. В клетках этого слоя в больших количествах накапливаются запасные вещества в виде крахмала и жира. Гаусториальные клетки сохраняются почти до момента полного созревания семени. Они разрушаются сразу же после окончательного сформирования зародыша и их оболочки видны в зрелом семени как ссохшиеся желтоватые образования на концах эндосперма. Незадолго до разрушения гаусторий разрушается и внутренний эпителиальный (прилегающий к эндосперму) слой клеток интегумента. Внешний же его слой образует семенную оболочку (рис. 4).

В литературе сложилось не совсем правильное представление о морфологическом облике зрелого зародыша грушанковых. Зародыши *Pyroleae* описывают как «недифференцированное овальное тело». Однако эти зародыши, хотя и значительно редуцированные, все же обнаруживают общую принципиальную дифференциацию, свойственную большинству цветковых растений: четкое разделение на базальную и халазальную части (рис. 4). Возможно, было бы правильнее называть эти зародыши «редуцированными», в противоположность зародышам *Monotropoideae*, которые действительно вполне подходят под определение «недифференцированные».

———

В характере развития эндосперма и его гаусториального аппарата у грушанковых наблюдается глубокое сходство с аналогичными процессами у типичных *Ericaceae*. «Особый» характер врастания зиготы в эндоспермальную ткань в группе *Pyroleae* также не подтверждается — зигота растет, раздвигая стенки клеток, но не прорывает их. В строении зрелых зародышей еще сохраняются самые общие черты дифференциации, присущие зародышам цветковых растений.

Работами Хендерсон (1920), Копленда (1947), Суэжа (1939) и Вайлет-Бартошевской (1960а, 1960б, 1960в) показано, что сходство в строении цветков и вегетативных органов вересковых и грушанковых, так же, как и принципиальное сходство в способе образования зародышей, указывают на неправильность разделения их на два семейства. Результаты настоящей работы являются еще одним аргументом за включение грушанковых в семейство *Ericaceae*.

Литература

Anderson M. (1922). The Development of the Flower and Embriogeny of *Martynia louisiana*. Bull. Torr. Bot. Club, 49. — Andres H. (1907—1909). Die Pirolaceen des Rheinischen Schiefergebirges der angrenzenden Tieflöndes des Rhiens und des Mainzen Beekens. Verhandl. des Naturhist. Ver. der Preussischen Rheinlande Westfalens. — Artopoeus A. (1903). Über den Bau und die Offnungsweise der Antheren und die Entwickelung des Samens bei den Ericaceen. Flora, 92, 3. — Baillon H. (1892). Histoire des Plantes, II. — Bentham G. a. J. Hooker. (1876). Genera Plantarum, 2, 2. — Cooke a. Shively. (1904). Observation on the structure and development of *Epiphegus virginiana*. Cont. Bot. Lab. Univ. Pennsylvania, 2. — Copeland H. (1947). Observation on the structure and classification of the Pyroleae. Madrono, 9, 3. — De Candolle A. (1838). Prodromus, VII. — Drude O. (1889). *Pirolaceae*, *Ericaceae* (in Engler u. Prantl). Die Natürlichen Pflanzenfamilien, IV. — Glišič L. (1928). Development of the female gametophyte and endosperm in *Haberlea rhodopensis* Fiv. Bull. Torr. Bot. Club, 49. — Gray A. (1848). Manual of the Botany of the Northern United States. — Henderson M. (1920). A comparative Study of the structure and saprophytism of the *Pyrolaceae* and *Monotropaceae* with reference to their derivation from the *Ericaceae*. Contr. from. the Bot. Lab. of the Univ. of Pennsylvania, 5. — Hofmeister W. (1859). Neue Beiträge zur Kenntnis der Embryobildung der Phanerogamen, 1. Dikotyledonen. — Jussieu A. (1774). Genera Plantarum. — Kausik S. (1938). Pollen development and seed formation in *Utricularia coerulea* L. Beihefte bot. Centralbl., 58 A. — Koch L. (1880). Ueber die Entwicklung des Samens von *Monotropa hypopitys* L. Verhandl. des Naturhistorisch-medic. Vereins, 2. — Koorders S. (1896). Morphologische Embriologie von *Tectonia grandis* Engler's Bot. Jahrb., 21. — Lindley J. (1831). Introduction to the Natural System of Botany. — Peltrisot M (1904). Developpement et structure de la graine chez les Ericacees. Journ. de Botanique. Paris. — Samuelsson G. (1913). Studien über die Entwicklungsgeschichte der Blüten einiger Bicornes-Typen. Ein Beiträge zur Kenntnis der systematischen Stellung der Diapensiaceen und Empetraceen. Svensk. bot. tidskrift., 7. — Sharp W. (1911). The embryosac of Physostegia. Bot. Gaz., 52. — Shibata. (1902). Die Doppelbefruchtung bei *Monotropa uniflora* L. Flora, 90. — Small J. (1914). Flora of North America, 29, 1. — Soueges R. (1939). Embryologie des Ericacees. Developpement *Pyrola rotundifolia* L. Comptes Rendus de l'Acad. d. Sci., 209, 17. — Stevens E. (1911). Dioecism in the trailing arbutus, with notes on the morphology of the seed. Bull. Tor. Bot. Club, 38. 12. — Strasburger E. (1878). Ueber Befruchtung und Zellteilung. — Veillet-Bartoszewska M. (1960a). Embryogenie des Ericacees. Developpement de l'émbryon chez le *Ledum palustre* L. C. R., 250, 5. — Veillet-Bartoszewska M. (1960б). Embryogenie des Ericacees. Developpement de l'embryon chez l'*Erica tetralix* L. C. R., 250, 9. — Veillet-Bartoszewska M. (1960в). Embryogenie des Ericacees. Developpement de l'embryon chez le *Clethra alnifolia* L. C. R., 251, 22.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

(Получено 24 VII 1961).

Б. П. Васильков

УРОЖАИ ГРИБОВ И ПОГОДА

Изучая флору шляпочных грибов и их использование в Марийской Автономной Республике (Среднее Поволжье) в течение 1931—1941 гг., мне пришлось уделить внимание экологии отдельных видов съедобных грибов и интенсивности их плодоношения. В дальнейшем продолжить эти исследования не удалось, и в данной заметке сообщается лишь о тех результатах, которые были получены в указанные годы, с небольшими дополнениями, касающимися других местностей СССР.

Как известно, наступление, продолжительность и окончание плодоношения определяются, с одной стороны, биологическими свойствами грибов, а с другой — условиями погоды текущего года, отчасти предшествовавшего года, а может быть и нескольких предшествовавших лет (Галахов, 1938).

От биологических свойств зависит то, что плодоношение грибов вообще наступает, в условиях данной местности — в более или менее определенное время, а от условий погоды зависит то, что сроки плодоношения более или менее колеблются вокруг этого среднего времени, обусловленного биологическими свойствами. Таким образом, комбинацией данных двух моментов в конечном счете определяются как сроки появления плодовых тел в те или иные годы, так и сроки плодоношения в течение одного года, а равно и величина урожаев, от самых больших — до полных неурожаев.

Надо, однако, заметить, что зависимость между сроками плодоношения, условиями погоды и биологическими свойствами видов грибов проявляется не всегда достаточно ясно, и если иногда она оказывается вполне очевидной и ее учитывают даже местные жители, то в некоторых случаях, наоборот, она не ясна даже и для современной науки.

Как исключительно большие урожаи грибов, так и полные неурожаи их наблюдаются у нас довольно редко. Исключительно большие урожаи притом охватившие всю территорию Марийской республики, за последние 25 лет, предшествовавших нашим исследованиям, были всего лишь два раза: первый — в 1914 г., а второй — в 1931 г. В обоих этих случаях грибов, по выражению местных жителей было «море», и они росли даже в таких условиях, в каких обычно никогда не появляются. Эти два урожая остались в памяти у всего взрослого населения республики. За этот период времени, конечно, были и другие сравнительно хорошие урожаи, но не такие обильные, так что о них обычно никто не помнил, если только они не случились в последние годы, записей же в этом отношении, к сожалению, ни одно учреждение не ведет. Кстати, урожаи съедобных грибов в Поволжье, как правило, определяются в основном тем количеством их, которое появляется в течение двух осенних месяцев — в августе и сентябре, поскольку в более ранние месяцы такого изобильного плодоношения обычно не бывает, да и грибы тогда не столь доброкачественны, с более рыхлой мякотью и нередко почти все поражены «червями». Это обстоятельство нашло свое отображение даже в специальной поговорке, распространенной в Среднем Поволжье, а именно: «Яровое жнут, картошку копают — коренной гриб таскают».

То же самое, что с урожаями, наблюдается и в отношении неурожаев. Исключительный неурожай, когда грибы совсем почти не появлялись, за указанный 25-летний период случился всего лишь один раз, в 1938 г. Таких полных неурожаев тоже еще не помнили. Обычные же частичные неурожаи случаются очень часто и, по свидетельству местных жителей, как правило, чередуются с урожаями, так что «грибные годы», в среднем, наступают приблизительно через год. За время наших исследований урожаи и неурожаи грибов чередовались в следующем порядке: 1931 г. — исключительный урожай, 1932 — неурожай, 1933, 1934, 1935, 1936 — малые или частичные урожаи и неурожаи по отдельным видам, 1937 — довольно хороший урожай, 1938 — неурожай, 1939 — неурожай, 1940 — значительный урожай, 1941 — значительный урожай. Аналогичное чередование происходит, по-видимому, не только в отношении напочвенных грибов, но и древесных; например, опенок в 1940 г. был очень обилен, а в 1941 — почти отсутствовал.

Вышеприведенные данные об урожаях не совпадают полностью для разных районов республики. Особенно это относится к урожаям средним и малым. Один и тот же год в одном месте может быть сравнительно урожайным, а в другом — неурожайным, и наоборот. Такое несовпадение становится понятным, если учесть, что в разных местностях, с различными почвами и лесами произрастают различные виды грибов, урожаи которых могут не совпадать по годам в зависимости от биологических причин. Затем, в одном месте мог выпасть дождь, а в другом нет, причем и выпавший, смотря по времени, мог оказаться благоприятным для одного вида и бесполезным для другого. Бывают годы, когда нельзя бывает говорить об урожае или неурожае грибов даже для такой ограниченной территории, какой является Марийская республика и, следовательно, судить о чередовании «грибных» лет с «негрибными» можно лишь в отношении более или менее ограниченного участка местности, или еще точнее — для данного пункта в отдельности, притом по наблюдениям за достаточное количество лет, чем мы пока еще не располагаем. Исключение составляют лишь такие годы, как упоминавшиеся выше особенно урожайные 1914 и 1931 гг. и 1938 г. — особенно неурожайный, когда не было почти никаких грибов, ставшие известными в этом отношении не только в Марийской республике и прилегающих к ней областях и республиках, но даже в местностях далеко удаленных. Так, по устному сообщению М. В. Фрейндлинг и М. Х. Качурина исключительные урожаи грибов 1914 и 1931 гг. были отмечены в Белоруссии. Большой урожай 1931 г. отметил В. Ю. Фридолин (1936) в Арктике, в окрестностях Хибин.[1] Почти полный неурожай в 1938 г., наблюдавшийся во всем Поволжье, как оказывается, охватил и центральные области европейской части СССР.

[1] В «Микологии» Л. И. Курсанова (1940) очень обильный урожай грибов в Горьковской и Московской областях приведен не для 1931, а для 1932 г. Однако это указание ошибочно. 1932 г. как в этих областях, так и в МАССР был, наоборот, очень засушливым (мало осадков при высоких температурах (см. ниже), урожая грибов почти не было).

Однако далее на запад, за пределами СССР, отмечались уже иные соотношения. Так, по Клейну (Klein, 1932), в Германии 1931 г. был дождливым и холодным, поэтому грибов встречалось меньше, чем, например, в 1921 г., более теплом и сухом. Этот случай может быть истолкован, если вспомнить о так называемом «ограничивающем факторе». В Германии, где осадков обычно выпадает значительное количество, для грибов таким фактором может являться температура, тогда как у нас, на востоке, «тон задают» осадки.

Чтобы точнее выявить, какие же климатические данные сопровождали эти исключительные по силе и географическому распространению урожаи и неурожаи грибов, мною были взяты данные метеорологических наблюдений Казанской геофизической обсерватории за ряд лет, с 1913 по 1940 г., в отношении средних месячных температур и количества осадков в июле, августе и сентябре месяцах (период наибольшего роста грибов; табл. 1).

ТАБЛИЦА 1

Метеорологические данные Казанской геофизической обсерватории

Годы	Средняя месячная температура (в °С)			Количество осадков (в мм)		
	июль	август	сентябрь	июль	август	сентябрь
1913	19.9	21.0	12.8	53.7	4.1	15.7
1914	20.2	**15.6**	9.5	14.2	**156.7**	33.3
1915	20.3	15.9	11.8	66.8	48.5	45.0
1916	19.1	15.6	9.1	50.8	63.4	79.4
1917	22.2	19.2	12.9	39.7	40.1	47.5
1918	19.5	15.6	11.1	57.0	87.5	72.8
1919	21.1	17.0	**13.4**	44.0	37.4	**134.1**
1920	20.3	20.1	13.5	41.1	12.7	14.8
1921	18.5	17.5	9.5	67.8	52.9	30.6
1922	21.3	18.0	11.6	39.6	35.6	33.8
1923	19.6	15.9	13.8	42.1	79.7	35.2
1924	18.4	16.7	13.9	38.1	64.7	34.2
1925	22.5	20.0	11.8	16.5	42.1	92.3
1926	16.5	**15.0**	11.8	72.2	**132.4**	78.6
1927	21.0	19.7	12.4	32.3	3.2	47.2
1928	19.0	17.0	12.0	58.7	47.2	48.9
1929	20.8	19.5	9.5	49.2	7.8	60.6
1930	20.0	21.6	9.8	64.4	38.2	63.2
1931	24.4	**18.7**	11.5	17.0	**102.6**	54.2
1932	19.1	21.8	12.5	32.2	6.4	28.0
1933	23.4	15.9	13.4	65.6	40.3	24.0
1934	22.4	19.8	11.1	16.2	62.9	46.2
1935	**18.4**	19.0	13.1	**124.3**	66.6	59.4
1936	22.8	19.8	11.5	74.3	23.1	52.9
1937	21.3	18.8	14.3	68.7	53.6	28.4
1938	23.2	**22.5**	16.6	4.7	**21.6**	5.3
1939	21.3	**17.6**	8.4	39.1	**8.8**	64.2
1940	22.3	21.9	12.0	15.6	21.1	49.1

Сравнивая цифровые данные табл. 1, можно легко видеть, чем были вызваны эти крайние показатели урожайности грибов.

1. Урожаи 1914 и 1931 гг. были обусловлены большим, сравнительно с другими годами, количеством осадков, выпавших в августе (в 1914 г., преимущественно, во второй декаде, а в 1931 г. — в третьей) при обычной средней температуре 15—18° после более или менее значительной засухи, когда осадков было очень мало, а температура довольно высокая.

2. Неурожаи 1938 и 1939 гг., наоборот, обусловлены недостатком осадков в течение трех месяцев с июля по сентябрь, причем температуры были все время сравнительно повышенные, за исключением сентября 1939 г., когда осадков выпало достаточно, но уже поздно, при холодной погоде.

3. Такие же обильные осадки, как в августе 1914 и 1931 гг., но выпавшие в 1935 г. в июле, притом по большей части в первой декаде, когда температура была высокая, а в 1919 — в сентябре, почти целиком уже во второй декаде, когда было уже холодно, не обеспечили высокого урожая грибов в эти годы: в первом случае было еще рано и жарко, а во втором — поздно и холодно.

4. Таким образом, главное значение для урожая грибов у нас в средних широтах европейской части СССР имеют осадки, притом осадки августовские, июльские же, выпавшие при высоких температурах, и сентябрьские — при пониженных температурах, такого значения не имеют.

5. Однако изобилие осадков в августе и значительное количество их в сентябре 1926 г. (дождливый год вообще) при сравнительно очень низкой температуре в июле — одинаковой с августовской, и, следовательно, без резких колебаний — урожая тоже не обеспечили.

6. Исключение представляет также 1940 г., когда осадков в августе в наших местностях выпало мало, а урожай грибов, особенно по некоторым видам, был высокий. Это, вероятно, можно объяснить только тем, что два предыдущих года были очень неурожайными.

Из анализа приведенного материала вытекает также, что для выяснения зависимости между урожаями грибов и средними данными температуры и осадков, последние необходимо брать помесячно, или еще лучше подекадно; если же взять средние за весь вегетационный период, или даже только за три месяца вместе, то они окажутся совершенно не показательными, снивеллированными. Отсюда следует, что в отношении урожайности грибов наибольшее значение имеет погода, а не климат вообще. Для

выявления указанной зависимости необходимо данные о температуре и осадках рассматривать не изолированно, а в их взаимодействии, и не только для момента плодоношения, а учитывая и предыдущие соотношения этих факторов.

После того как все предыдущие положения были сформулированы, я решил произвести небольшую проверку сделанных выводов.

Мне было известно, что в 1958 г. очень большой урожай грибов, в основном белого гриба, имел место в Саратовской области, где такого обильного урожая не было с 1941 г., т. е. в течение 18 лет. Кроме этого, я сам был свидетелем большого урожая белого гриба в Московской и Ленинградской областях в 1960 г., причем в Ленинградской — во время летнего слоя, а в Московской — во время осеннего.

Чтобы выявить, какие же климатические данные обусловили эти урожаи и, для сравнения, ближайшие неурожаи или слабые урожаи, я вновь обратился в соответствующие учреждения Метеослужбы, которые и прислали мне сведения о температуре и осадках по нескольким станциям для каждой из вышеотмеченных областей. Но так как различия по станциям в пределах одной и той же области были невелики, то я в следующей табл. 2 для каждой области привожу сведения не более как по одной-двум станциям.

ТАБЛИЦА 2

Метеорологические данные, соответствующие урожайным и неурожайным грибам по отдельным годам

Годы	Средняя месячная температура			Количество осадков		
	июль	август	сентябрь	июль	август	сентябрь
По ст. Саратов, опорный пункт						
1939	23.8	20.9	**11.7**	19.0	3.0	**79.0**
1940	**22.8**	**23.4**	16.1	**71.0**	**3.0**	32.0
1941	**22.1**	**18.2**	12.9	**74.0**	**95.0**	29.0
По ст. Октябрьский городок Саратовской обл.						
1958	19.4	**18.2**	8.8	41.4	**78.3**	12.7
1959	22.8	18.1	**9.1**	8.8	30.0	**77.8**
По ст. Дмитров Московской обл.						
1959	19.3	16.0	7.4	57.4	18.7	52.0
1960	20.8	**15.2**	**9.3**	47.4	**101.3**	**123.2**
По ст. Рощино Ленинградской обл.						
1959	18.1	**17.1**	7.7	22.6	**60.6**	48.0
1960	**18.6**	15.5	9.6	**114.4**	84.3	30.2

Анализируя цифровые данные табл. 2, мы опять видим, что большие урожаи 1941 и 1958 гг. в Саратовской, и 1960 г. в Московской областях были обеспечены большим количеством осадков в августе месяце при соответствующих температурных условиях (15—18°).

Что касается урожая 1960 г. в Ленинградской области, то большое количество осадков здесь выпало несколько ранее, именно в июле месяце, когда температура была не слишком высокой. Это обстоятельство и обусловило, что «взрыв» урожая произошел в данном месяце, а не в следующем, как обычно наблюдается в областях с более континентальным климатом, где в июле температура очень высокая, а осадков сравнительно мало.

Рассматривая далее метеорологические данные, соответствующие неурожайным или слабо урожайным годам, мы видим, что в Саратовской области, в сентябре 1939 и 1959 гг., выпадало значительное количество осадков, но урожая грибов не было, так как в это время стало уже холодно, и, наоборот, сравнительно большое количество осадков, выпавших в июле, не вызвало урожая, потому что было еще очень жарко.

Отсюда становится ясным, что приведенные выше соображения и выводы об определенной связи между погодой и урожаями, сделанные по наблюдениям в Среднем Поволжье, подтверждаются и для таких областей как Саратовская, Московская и Ленинградская.

Наконец, из тех же метеорологических данных и сведений об урожаях грибов можно сделать вывод, что белый гриб — *Boletus edulis* Fr., который в основном и учитывался здесь при суждениях об урожаях и неурожаях, наиболее обильно плодоносит и, следовательно, для этого находится в оптимальных условиях, когда температура воздуха равняется приблизительно 15—18.5°. Этот факт в дальнейшем может быть учтен при искусственном разведении белого гриба.

В заключение хочется выразить пожелание провести подобные же наблюдения по учету урожаев различных видов грибов в связи с погодными условиями в других, особенно в отдаленных местностях Советского Союза, чтобы подтвердить отмеченные закономерности и выявить возможные отклонения от них, а также выявить и самые причины отклонений.

Когда данная статья была закончена, я обратил внимание на маленькую заметку С. Фехтнера (Fechtner, 1959), написанную на ту же тему. Фехтнер провел небольшие наблюдения в горах Шумавы на севере Чехословакии, причем эти наблюдения тоже подтверждают наши выводы: 1) очень большой урожай грибов имел место в июле 1953 г., когда средняя температура воздуха равнялась 15.3°, а количество осадков в месяц 127 мм; 2) дождливый, но сравнительно холодный год, каким был 1958 г. урожая грибов не обеспечил.

Литература

Галахов Н. Н. (1938). О плодоношении высших грибов. Природа, 7—8. — Климатический справочник по СССР. (1932). 1. Европейская часть. — Курсанов Л. И. (1940). Микология. — Фридолин В. Ю. (1936). Животно-растительное сообщество горной страны Хибин. — Fechtner S. (1959). Vliv průměrných teplot a mnozství srážek na růst hub. Mykol. Sborn., 35, 9—10. — Klein L. (1932). Notisen über die Pilzflora des Württ. Schwarzwaldes. Zeitschr. f. Pilzkunde, 1.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

(Получено 8 VI 1961).

А. П. Пошкурлат

АНАЛИЗ РИТМА РАЗВИТИЯ ПЕРВОЦВЕТА ВЕСЕННЕГО

С 2 рисунками

Первоцвет весенний (*Primula veris* L., *P. officinalis* [L.] Jacq.) — ценное лекарственное растение, в его листьях содержится от 2 до 6% аскорбиновой кислоты; корни используются как отхаркивающее средство, заменяющее импортную ипекакуану.

Первоцвет — многолетнее травянистое растение с коротким корневищем, розеткой прикорневых листьев и цветочной стрелкой с зонтиковидным соцветием. Распространено в лесной и лесостепной зонах европейской части СССР, встречается на лугах, склонах, в широколиственных и смешанных лесах.

Для использования растения в качестве лекарственного сырья имеет большое значение всестороннее изучение его биологии и, в частности, ритма развития в течение года, а также изучение возрастных изменений на протяжении всего жизненного цикла одной особи и клона. Полевые наблюдения производились на территории Балашихинского лесничества в районе Измайлова с весны 1953 по декабрь 1956 г. включительно (осенне-зимние — только в 1955 и 1956 г.). Для изучения развития надземной массы закладывались постоянные метровые площадки по методу Т. А. Работнова (1951) в местах массового произрастания первоцвета в различных экологических условиях. В пределах каждой площадки отдельные растения отмечались соответствующими этикетками. Кроме того, закладывались в разное время года площадки для изучения корневой системы и корневищ. После осторожной отбивки саперной лопатой границ площадки снимался верхний слой почвы на глубину до 20—25 см (на пять см глубже предела нахождения корней в почве), затем растения освобождались пинцетом от земли и подвергались морфологическому анализу. Наиболее типичные экземпляры гербаризировались и фиксировались в спирту для анатомического изучения. Зимой на участках, отмеченных с осени вехами, снимался снеговой покров и при помощи топора и стамески извлекались подземные части растений с комом мерзлой земли. В весенне-летний период наблюдения велись не реже одного раза в неделю, а в зимний период лишь один раз в две недели. Для анализа каждый раз выкапывалось 10—20 растений. Всего было изучено около 700 экземпляров. Ритм развития первоцвета весеннего еще раньше привлекал внимание исследователей. Наиболее полные наблюдения были сделаны Н. А. Прозоровским (1940, 1947, 1948) в зимний и ранне-весенний периоды (в основном изучалась величина поверхности перезимовавших листьев и влияние их на дальнейшее развитие растений). М. М. Шик (1953 : 238) отметила кратковременность жизни листьев баранчика и разновременность их появления. В. Н. Ворошилов (1939) по наблюдениям над культурой растений второго года жизни установил, что отрастание листьев происходит два раза в вегетационный период: первое вскоре после исчезновения снежного покрова и второе в сентябре.

Другие авторы дают еще более краткие сведения, касаясь только периода цветения.

Корневище. Ежегодно из почки развивается укороченный побег шарообразной формы, достигающий в длину и ширину от 5 до 10 мм; участок стебля с почечными чешуями значительно тоньше участка, на котором расположены розеточные листья, в результате чего молодой побег отделяется от перезимовавшего тонким перехватом. Поэтому корневище у первоцвета состоит из легко отламывающихся маленьких члеников (рис. 1).

На укороченном стебле в июне появляются придаточные корни, которые к наступлению зимы втягивают его в почву на глубину от 1 до 2 см, так что на поверхности

остается одна верхушечная почка или, кроме нее, еще несколько боковых почек. Чаще всего корневище взрослых растений достигает длины от 2.5 до 4 см и состоит из 5—6 члеников; только один раз встретилось корневище из 8 члеников. Почти всегда самый старый членик — уже разрушающийся, почерневший, а каждый последующий — более светлый и более плотный. Снаружи все членики корневища покрыты

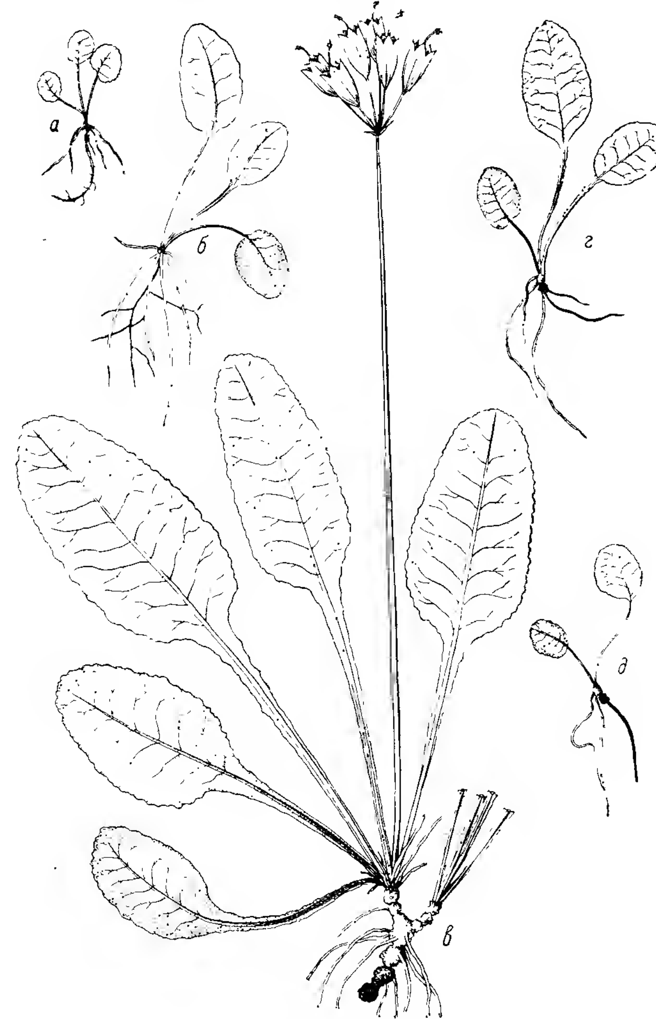


Рис. 1. Разновозрастные растения первоцвета.

а — растение первого года; *б* — второго; *в* — генеративного периода с разветвленным корневищем; *г*, *д* — сенильного периода. *Заштрихованы* листья переходные желтые; *без штриховки* — ассимиляционные весенние, зеленые. Собрано 14 июня 1955 г.

остатками черешков прикорневых листьев. Последние имеют форму толстых треугольных килеватых чешуй.

Если почка остается вегетативной, то нарастание корневища происходит моноподиально; при образовании цветочной стрелки последняя заканчивает собой развитие оси и дальнейшее удлинение стебля осуществляется за счет боковой пазушной почки, т. е. возникает симподий. Подтверждение нашим наблюдениям находим у И. Г. Серебрякова (1952). На такой же способ ветвления указывает О. В. Саркисова-Федорова (1929) для *Majanthemum bifolium* L. и Г. И. Галазий (1954) для *Tanacetum sibiricum* L.

Корневища первоцвета в ювенильный период имеют очень небольшие членики, достигающие в диаметре нескольких мм (рис. 1, *б*); постепенно увеличиваясь в пору плодоношения, они достигают 10 и более мм (рис. 1, *в*), затем размер их постепенно уменьшается; у очень старых растений (сенильного периода), так же как и у молодых, количество члеников и их диаметр очень незначительны (рис. 1, *г*, *д*).

В связи с ежегодным отмиранием корневища нам не удалось найти метода определения возраста растения ни по морфологическим, ни по анатомическим признакам

(Пошкурлат, 1957). Степень разветвленности корневищ варьирует в зависимости от возраста растений. Образование большого количества почек (4—5), а следовательно и разветвление корневищ, наблюдается у растений, имеющих крупные корневища и мощные цветочные стрелки. Растения, находящиеся в вегетативном состоянии, т. е. более старые или очень молодые, как правило, совершенно не ветвятся или образуют один боковой побег. При отмирании материнского корневища боковые его ветви разъединяются и становятся самостоятельными растениями вегетативного происхождения. На рис. 1, *в* изображено растение, у которого через 3—4 года боковые ветви разъединятся в силу отмирания участков материнского корневища. Первое время разъединенные участки корневища расположены довольно близко друг к другу, а по мере нарастания и отмирания старых частей они оказываются расположенными на значительных расстояниях друг от друга. Распадение клона приходится на конец генеративного и на начало вторичного вегетативного периода. Очень старые растения, находящиеся в вегетативном состоянии, встречаются не группами, а одиночно. Кроме того, отмирание корневища у очень старых растений происходит значительно раньше шести лет. На изображенных растениях сенильного периода на рис. 1, *г* и *д* второй членик корневища уже темный — мертвый.

Корневая система. Главный корень существует только в первые годы роста (рис. 1, *а* и *б*). Уже в первый год жизни сеянца в основании первого листа появляется придаточный корень, на что указывал также Тролль (Troll, 1954 : 38). Придаточные корни у проростков наблюдаются и у других растений (Стрежемеская, 1953).

У взрослых растений и проростков появление придаточных корней приурочено к июню. Возникают они обычно против центральной жилки розеточных листьев, число их примерно соответствует количеству листьев (от 4 до 11). Последовательность появления придаточных корней такая же, как и развития листьев, т. е. раньше в нижней части стебля и позже в верхней. В средине июня самый нижний придаточный корень на укороченном стебле текущего года имел длину 2.7 см, а самый верхний всего 0.5 см. В это время на молодых корнях был ясно заметен корневой чехлик. Корни разновозрастных участков корневища имеют свои особенности. На самом молодом участке — членике корневища текущего года — корни короткие не ветвящиеся, у второго членика корневища к средине июня они обычно имеют длину 10—15 см, белые, сочные, но еще слабо ветвящиеся. Корни членика третьего года достигают длины около 20 см, имеют хорошо развитые боковые корни. На четвертом членике корневища корни примерно такие же, как и на третьем, но более темные. На пятом наблюдается частичное отмирание и разрушение корней, которое обычно начинается в его нижней разветвленной части. На шестом, а иногда и на пятом членике, все корни разрушены или в редких случаях сохраняется незначительное их количество (1—2).

Таким образом, придаточные корни первоцвета достигают максимума длины и разветвления на 3-й год жизни. К четвертому году полностью прекращается возникновение сосудистопроводящих элементов (Пошкурлат, 1957). На 5-м году начинается отмирание корней. Изредка встречаются старые членики корневища, почти разрушенные, с сохранившимися 1 или 2 светло-серыми, но еще очень сочными корнями. Возможно, что в отдельных случаях корни живут несколько дольше указанного срока.

Почки. Боковые почки у первоцвета закладываются раньше терминальной. Обнаружить их можно в пазухах листьев при развертывании почек осенью, в то время как верхушечная почка становится ясно заметной только в июне следующего года. Обычно почки имеют от 2 до 5 чешуй, но чаще всего встречаются почки с тремя чешуями. В момент развертывания почки нижняя чешуя имеет в длину около 2—3 см, треугольная, с ясно выраженным килем, розового цвета. Чешуи, расположенные выше, более крупные и светлые, киль менее развит. В течение июля и августа верхушечные и боковые почки остаются слегка приоткрытыми, не изменяясь в размерах. К концу августа и к началу сентября они сильно увеличиваются, а в сентябре-октябре раскрываются. Только в 1957 г. в Балашихинском лесничестве под Москвой нами наблюдалось уже в июле раскрывание почек и прорастание побегов у нескольких экземпляров примулы; о раскрывании почек у примулы в этот период есть указание у М. М. Шик (1953 : 205) для Тульских засек. Большое количество растений примулы было просмотрено нами во второй половине июля и в начале августа 1957 г. в разных экологических условиях Центрального черноземного заповедника, но нигде прорастание почек не было обнаружено.

Раскрывание почек осенью связано с наличием теплой погоды. В 1954 г. при рано наступивших холодах, в начале октября, нами наблюдалось много почек в нераскрытом состоянии. Так они и ушли под снег не развернувшись полностью. Совсем другая картина была в теплую продолжительную осень в 1955 и 1956 гг. В первых числах октября уже все почки были раскрыты и побеги значительно удлинились. Измерения большого количества побегов показали, что осенью 1955 г. (21 ноября) под снег ушли побеги длиною от 1.5 до 2 см. Промеры, сделанные в январе 1956 г., свидетельствовали о подснежном росте побегов, так как к этому времени они имели уже размеры 2—2.5 см; к 18 апреля 1956 г., т. е. еще до таяния снега, длина развернувшихся побегов достигла 3—4 см.

На осеннее прорастание почек у первоцвета и у других растений указывает ряд авторов (Лапшина, 1928; Кожевников, 1931; Трофимов, 1939; Прозоровский, 1940,

1948; Серебряков, 1947; Воронов, 1952; Серебрякова, 1955). Подснежное развитие некоторых видов на Малом Ямале отмечает Н. Д. Кильдюшевский (1956). В связи с вышеизложенным мы не можем согласиться с утверждением Н. А. Прозоровского (1947), что первоцвет зимой находится в состоянии вынужденного покоя.

Листья первоцвета прикорневые, черешковые. Листорасположение очередное. Закладывается в почке обыкновенно 9—11 листьев (не считая почечных чешуй). Листья в развернувшемся побеге различаются по длине, форме черешка и листовой пластинки, а также по срокам развития и продолжительности существования

Вся совокупность листьев первоцвета, развившихся на побеге в течение календарного года, образует листовую серию. В листовой серии отличаем: низовые листья, представленные почечными чешуями (рис. 2, *а*); переходные листья, осенние (*б*); ассимилирующие листья, весенние (*в*); ассимилирующие, летние (*г*) и верховые листья — прицветники (*д*) (если побег генеративный). Отличительными признаками переходных листьев являются: широкий, плоский влагалищный черешок и сравнительно небольшая округлая листовая пластинка (общая длина листа не больше 10 см).

Развиваются эти листья с осени или ранней весной. В мае они уже желтеют. Ассимиляционные весенние листья прямостоячие, с трехгранным крылатым

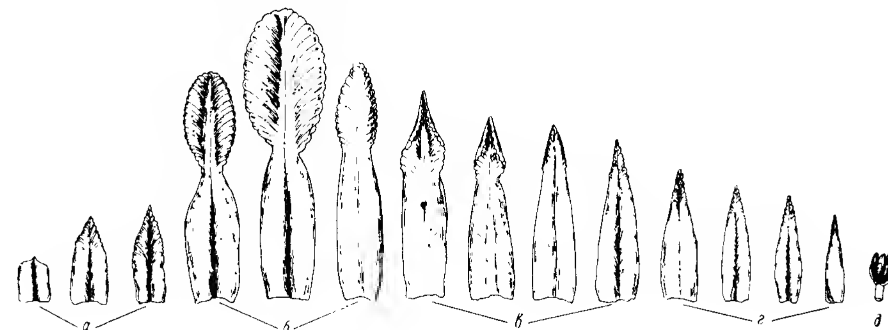


Рис. 2. Листовая серия в побеге перед таянием снега (2 апреля 1955 г.).

а — низовые листья (почечные чешуи); *б* — переходные листья (осенние); *в* — ассимилирующие листья весенние; *г* — ассимилирующие листья летние; *д* — соцветие.

черешком, лопатчатой или овальной пластинкой (рис. 2, *в*), до начала активного роста в развернувшемся побеге пластинка их имеет треугольную форму. Развиваются эти листья сразу после полного стаивания снега и достигают общей длины 15—25 см, продолжительность жизни их 3—3.5 месяца. Летние ассимиляционные листья более крупные, до 30 см длины, распростертые на поверхности почвы. Развиваются в конце июля или в августе, живут 1—1.5 месяца.

Н. А. Прозоровский приписывает образование переходных листьев формирующему влиянию холода. Возможно, что он прав, так как широкие крылатые черешки переходных листьев в раскрытой почке зимой защищают точку роста и листья, расположенные внутри почки.

В теплую и очень сухую осень 1955 г. в лесу почки всех изученных нами растений были открыты, но растений с развитыми зелеными листьями было мало, в то время как в ящиках, находившихся на открытом воздухе (куда были высажены растения, взятые из леса еще весной) с регулярным поливом, почти у всех экземпляров были развиты розетки зеленых переходных листьев. Возможно, что на развитие переходных листьев с осени влияет не только наличие влаги и тепла, но и свет. В Балашихинском лесничестве, как правило, листовая розетка развивается с осени у растений, растущих на открытых местах, у растений же, находящихся под кустами, она не развивается. Осенью 1956 г. по совету А. А. Уранова мы произвели пересадку 20 растений, взятых под кустами, на освещенные места. У 15 растений образовались листовые розетки. Следовательно, отсутствие розетки является не наследственным признаком расы, как считает Н. А. Прозоровский, а реакцией растения на экологические условия.

Ассимиляционные листья, как было указано выше, не все развиваются одновременно. Первые 3—4 из них заканчивают свой рост к концу мая и сохраняются до июля. Эти весенние листья и называются в литературе листьями второй генерации. Чаще других они описываются в литературе как типичные листья первоцвета и служат материалом для исследований на содержание аскорбиновой кислоты.

Продолжительность жизни ассимиляционных листьев раннего и позднего развития зависит от влажности лета и условий местообитания. В сухих открытых местах в жаркое сухое лето 1954 г. в июле и августе все весенние ассимиляционные листья были уже желтыми, а летние листья начали нормально развиваться только с конца августа и начала сентября. В тени же под кустами и на дне оврагов летние листья достигли полного развития в июле и в слегка поблекшем состоянии дожили до сентября.

Следует отметить некоторые возрастные особенности листьев первоцвета. У растений первого года жизни все ассимиляционные листья имеют пластинку округлой формы с 3—4-я парами жилок (рис. 1, *а*). Со второго года жизни пластинка листьев удлиняется, приобретая овальную форму. Обратный процесс наблюдается у растений сенильного периода: чем старше растение, тем более округлой становится пластинка (рис. 1, *г* и *д*). По форме пластинки листа трудно отличить молодые растения виргинильного периода и очень старые сенильного периода, отличительными признаками могут служить жилкование и анатомия листа: у старых растений сеть жилок достигает 6—8 пар; у молодых растений столбчатая ткань не развивается, а у старых растений листья имеют нормальное дорзивентральное строение (Пошкурлат, 1957).

В первые годы жизни растения количество листьев в серии небольшое и увеличивается постепенно с возрастом, а затем по мере старения растения оно уменьшается, доходя до двух и даже одного листа у очень старых растений.

С о ц в е т и е. В зонтике примулы бывает от 1 до 11 цветков, расположенных по спирали. Первый снизу цветок отличается наиболее крупной величиной и цветоножкой наибольшей длины, в то время как последний цветок в соцветии слабо развит. При возникновении нескольких цветочных стрелок на одном и том же растении в большинстве случаев они бывают разных размеров и несут различное количество цветков.

Закладывается соцветие у первоцвета очень рано. В сентябре и начале октября в развернувшейся почке наблюдается едва заметное соцветие; в 1955 г. 10 октября в крайних крупных бутонах уже выделялись пестик и пыльники с очень короткими тычиночными нитями: а 30 ноября у большинства изученных растений общая длина цветочной стрелки с бутонами была равна 5 мм. В пыльниках на срезах дифференциации тканей обнаружить не удалось; 18 апреля следующего года (под снегом) длина цветочной стрелки достигала 12—20 мм и был уже заметен короткий венчик, а в пыльниках видна обособившаяся пыльца.

Указание на случаи заложения соцветия с осени у других растений находим у нескольких авторов (Кожевников, 1931; Трофимов, 1939; Прозина, 1949; Серебряков, 1949; Устинова, 1949; Стржемеская, 1953; Серебрякова, 1955).

Прозоровский (1948) утверждает, что «растения, перезимовавшие без зеленой поверхности, как правило, не цветут». Нами такой закономерности не наблюдалось. Наоборот, у многих растений, выкопанных осенью и зимой и не имевших у основания зеленых листьев, внутри развернувшихся почек обнаруживались цветочные стрелки. Кроме того, многие растения зацветали, хотя их переходные листья развивались только весной.

Зацветание первоцвета связано с возрастным состоянием растения: в одних и тех же условиях растения, имеющие крупные корневища, цвели, как правило, во все годы наших наблюдений (с 1953 по 1956), растения же более старые, с мелкими, часто уже разрушающимися корневищами, цветочных стрелок не давали. У таких растений на корневищах лишь очень редко можно было обнаружить следы цветочных стрелок.

П л о д ы и с е м е н а. Коробочка первоцвета содержит мелкие черные семена в количестве от 5 до 56 (просмотрено около 50 соцветий); у старых особей семян бывает меньше или они не образуются совсем.

При посевах в естественных условиях и в культуре нам не приходилось наблюдать прорастания семян первоцвета с осени. Всходы появлялись всегда весной, причем в культуре появление их отмечалось на неделю или на две раньше по сравнению с естественными условиями.

Выводы

1. Корневище первоцвета состоит из 5—6 члеников разного возраста — это укороченные побеги шаровидной формы, нарастающие ежегодно из терминальной почки (или при наличии цветочной стрелки из боковой) и отмирающие с противоположного конца. Продолжительность жизни каждого членика у растений генеративного периода около шести лет.

2. Жизнь главного корня непродолжительна. Еще у проростков начинают развиваться придаточные корни на члениках корневища; продолжительность жизни придаточных корней 4 года, на 5-м году начинается их отмирание.

3. В побеге одновременно закладывается серия листовых образований, различающихся между собой и развивающихся в разные сроки. Развитие листьев связано с экологическими условиями (светом и влагой).

4. В развитии органов наблюдается определенная закономерность в течение календарного года: терминальная почка становится ясно заметной во второй половине июня, в июле—августе она находится в состоянии внешнего покоя, в этот период происходит созревание семян, отмирание весенних листьев, рост придаточных корней и развитие летних листьев; к сентябрю прекращается рост корней и начинается рост и развертывание почки и развитие осенних листьев; рост побега, формирование и развитие цветка и соцветия происходит в зимние месяцы под снегом (октябрь—апрель); с таянием снега начинается цветение и рост ассимиляционных весенних листьев.

В процессе работы я неоднократно пользовалась советами А. А. Уранова, за что выражаю ему мою искреннюю признательность.

Л и т е р а т у р а

Б у ш Е. А. (1940). О результатах научных работ Южно-Осетинского стационара БИН АН СССР. Сов. бот., 2. — В о р о н о в А. Г. (1952). О перезимовывании травянистых растений. Бот. журн., 2. — В о р о ш и л о в В. Н. (1939). Первоцвет лекарственный, его применение и культура. Фармация, 11. — Г а л а з и й Г. И. (1954). Некоторые данные о длительности жизни пижмы (*Tanacetum sibiricum* L.) и прострела (*Pulsatilla turczaninovii* Kryl. et Serg.). Бот. журн., 6. — Г а м м е р м а н А. Ф. и Е. Ю. Ш а с с. (1954). Карты распространения важнейших лекарственных растений СССР. — Д е в я т н и н В. А. и Д. А. Б е з з у б о в. (1943а). Пищевое использование витаминных дикорастущих растений. — Д е в я т н и н В. А., Е. П. С к о р о б о г а т о в а и В. В. З в о р ы к и н а. (1943б). К вопросу об использовании листьев первоцвета. Фармация, 1. — З д а н о в с к и й Н. А. (1925). Материалы по фенологии. — З е м л и н с к и й С. Е. (1958). Лекарственные растения СССР. — К а м е н е ц к а я И. В. (1949). Влияние метеорологических условий на семенное возобновление растений Стрелецкой степени. Бюлл. МОИП, отдел. биолог., 45 (4). — К и л ь д ю ш е в с к и й И. Д. (1956). Подснежное развитие некоторых видов флоры Малого Ямала. Бот. журн., 2. — К о ж е в н и к о в А. В. (1931). О перезимовке и ритме развития травянистых растений широколиственного леса. Бюлл. МОИП, 40, 1—2. — Л а п ш и н а Е. И. (1928). О перезимовывании высших растений по наблюдениям в окрестностях Петрограда. Тр. Петергофск. н.-и. инст., 5. — М а е в с к и й П. Ф. (1954). Флора Средней полосы европейской части СССР. — П а н к о в а И. А. (1949). Травянистые С-витаминоносы. Растительное сырье, 2. — П о ш к у р л а т А. П. (1957). Анатомическое строение первоцвета весеннего (*Primula veris* L.) Сб. науч. работ. Моск. фарм. инст., 1. — П р о з и н а М. Н. (1949). Зимний рост у птицемлечника (*Ornithogallum umbellatum* L.). ДАН СССР, нов. сер., 64, 6. — П р о з о р о в с к и й Н. А. (1940). Наблюдения над осенним и зимним состоянием степных растений. Тр. Центр. черноземн. гос. заповедника. 1. — П р о з о р о в с к и й Н. А. (1947). Данные о зимнем состоянии баранчика в лесостепной зоне. Бюлл. МОИП, отд. биолог., 52, 4. — П р о з о р о в с к и й Н. А. (1948). К познанию динамики северных степей в пределах Средне-русской возвышенности. Диссерт. на соиск. учен. степ. докт. биолог. наук, М. — Р а б о т н о в Т. А. (1947). Определение возраста и длительности жизни многолетних травянистых растений. Успехи совр. биолог., 24. 1. — Р а б о т н о в Т. А. (1950). Вопросы изучения состава популяций для целей фитоценологии. Пробл. ботан., 1. — Р а б о т н о в Т. А. (1951). К методике наблюдения над травянистыми растениями на постоянных площадках. Бот. журн., 6. — Р о с с и й с к и й Д. М. (1943). Первоцвет лекарственный (*Primula officinalis* [L.] Jacq.) как источник витамина С. Фармация, 11. — С а р к и с о в а - Ф е д о р о в а О. В. (1929). К биологии травянистого покрова еловых лесов Очерк по фитоценологии и по фитогеографии. — С е р е б р я к о в И. Г. (1947). О ритме сезонного развития растений подмосковных лесов. Вестн. МГУ, 6. — С е р е б р я к о в И. Г. (1949). Структура и ритм в жизни цветковых растений. Бюлл. МОИП, 24, 2. — С е р е б р я к о в И. Г. (1952). Морфология вегетативных органов высших растений. — С е р е б р я к о в а Т. И. (1955). О некоторых особенностях побегообразования у лисохвоста лугового (*Alopecurus pratensis* L.). Бот. журн., 4. — С т р ж е м е с к а я А. И. (1953). К биологии мать-и-мачехи. Уч. зап. каф. ботан. МГПИ им. В. И. Ленина. 2. — Т р о ф и м о в Т. Т. (1939). К вопросу о ритме развития ранневесенних растений. Научно-методич. зап. Главн. упр. по заповедникам, 5. — У с т и н о в а Е. И. (1949). Ритм развития конуса нарастания в луковицах пролески (*Scilla sibirica* L.) в осенне-зимнее время. ДАН СССР, 64, 6. — Флора СССР. (1952), 18. — Ф о р м о з о в А. Н. (редактор). (1947). Очерки природы подмосковья и Московской области. Календарь природы подмосковья. — Ш и к М. М. (1953). Сезонное развитие травянистого покрова дубравы. Уч. зап. Московск. государств. педагог. инст. им. В. И. Ленина, LXXIII, 2. — Щ е р б и н о в с к и й Н. С. (1947). Сезонные явления в природе. — Э н ц и к л о п е д и ч е с к и й с л о в а р ь лекарственных, эфиромасличных и ядовитых растений. (1951). — T r o l l W. (1954). Praktische Einfürung in die Pflanzenmorfologie.

Москва.

(Получено 28 III 1960).

Ф. Х. Бахтеев и Е. М. Даревская

HORDEUM LAGUNCULIFORME BACHT. И *H. SPONTANEUM* C. KOCH ИЗ ТУРКМЕНСКОЙ ССР

С 2 рисунками

Как нами уже сообщалось (1959), в 1958 г. на территории Туркменской ССР среди зарослей *H. spontaneum* был обнаружен, произрастающий там и поныне, шестирядный ломкоколосковый дикорастущий ячмень — *Hordeum lagunculiforme* (Бахтеев, 1956а, 1957, 1958). Последний, впервые найденный в археологических материалах, по

ТАБЛИЦА 1

Результаты фенологических наблюдений над посевами оригинальных образцов семян *Hordeum spontaneum* C. Koch и *H. lagunculiforme* Bacht. из Туркменской ССР

Наименование образца и его происхождение	Дата посева	Количество высеянных семян	Появление всходов	Количество всходов	Начало						Убрано растений
					кущение	стеблевание	колошение	цветение	созревание	уборка	
(1) *H. spontaneum*, Маныш	29 IV	16	9 V	16	4 VI	21 VII	29 VII	3 VIII	30 VIII	16 IX	15
(2) *H. spontaneum*, Маныш, гибридная форма	29 IV	16	6 V	16	2 VI	25 VII	1 VIII	13 VIII	30 VIII	16 IX	14
(3) *H. spontaneum*, Маныш, гибридная форма	29 IV	16	6 V	16	2 VI	24 VII	3 VIII	13 VIII	30 VIII	16 IX—29 X	13
(4) *H. lagunculiforme*, Маныш	29 IV	56	6 V	56	29 V	20 VII	29 VII	3 VIII	30 VIII	16 IX—20 XI	53
(5) *H. lagunculiforme*, Маныш	29 IV	35	5 V	34	27 V	23 VII	1 VIII	10 VIII	30 VIII	16 IX—11 XI	33
(6) *H. lagunculiforme*, Маныш	29 IV	21	6 V	21	27 V	25 VII	3 VIII	11 VIII	30 VIII	16 IX—22 IX	20
(7) *H. lagunculiforme*, Маныш	29 IV	32	6 V	30	26 V	21 VII	1 VIII	3 VIII	30 VIII	16 IX—29 X	29
(8) *H. spontaneum*, Кушка (Моргуновка) . .	29 IV	10	10 V	4	6 VI	24 VII	1 VIII	7 VIII	30 VIII	16 IX	3

нашим исследованиям, представляет исключительный интерес прежде всего в связи с проблемой происхождения культурного ячменя, его филогении и эволюции. Наличие вполне жизнеспособного семенного материала, собранного нами в форме колосьев, позволило использовать его для непосредственных исследований путем посева части семян на экспериментальном участке.

С этой целью весной 1959 г. на Научно-опытной станции Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР на Карельском перешейке в Отрадном, в 120 км к северу от г. Ленинграда, были высеяны по отдельности семена 8 оригинальных колосьев *H. spontaneum* и *H. lagunculiforme*. Сухие семена без какой-либо предварительной обработки высевались 29 апреля непосредственно в грунт на глубину 2 см, с размещением 10 на 15 см. Результаты фенологических наблюдений над посевами приведены в табл. 1.

Как уже отмечалось, каждый образец, участвовавший в посевах, был представлен семенами только от одного колоса. Из табл. 1 видно, что 4 образца *H. spontaneum*, включая сюда и формы явно гибридного происхождения, обозначенные номерами (2) и (3),[1] содержали в колосе от 10 до 16 зерновок, которые соответственно и были высеяны.

За исключением образца (8), у которого из 10 семян взошли лишь 4, семена остальных трех образцов оказались полностью всхожими. Семян четырех образцов *H. lagunculiforme*, обозначенных номерами (4), (5), (6) и (7), было значительно больше, от 21 до 56, так как в данном случае каждый колос состоял из трех плодовитых колосков на каждом выступе колосового стержня вместо одного плодовитого колоска из трех у *H. spontaneum*. Почти все семена четырех образцов *H. lagunculiforme*, высеянные в грунт, оказались всхожими.

Просматривая даты наступления различных фенологических фаз у особей каждого из 8 высевавшихся образцов, нетрудно убедиться в том, что в общем они имеют сравнительно небольшие различия. Так, всходы у гибридных форм *H. spontaneum* (2), (3) и у всех образцов *H. lagunculiforme* появились, исключая один случай, одновременно. Только у обычных *H. spontaneum* из Маныша (1) и Кушки (8) всходы появились с опозданием на 2—4 дня, т. е. у образца из Маныша они появились на 9-й день после посева, а у образца из Кушки лишь на 11-й день, и то только у 40%, тогда как остальные семена вовсе не дали всходов. Последние сами по себе, может быть, и были жизнеспособны, но, возможно, имели очень растянутый период покоя.

Фаза кущения у всех четырех образцов *H. spontaneum* наступила одновременно, т. е. через 27 дней после всходов; и у образцов *H. lagunculiforme* она начиналась на несколько дней ранее, т. е. на 20-й и самое позднее на 23-й день после появления всходов.

[1] Здесь и далее в скобках — номера изучавшихся образцов (см. табл. 1).

Период от начала кущения и до начала выхода в трубку у всех 8 образцов сильно затянулся и достиг 47 — 59 дней. Таким образом, фаза кущения продолжалась почти 2 месяца, заняв весь июнь и июль. Отсюда выяснилось, что все высеянные нами образцы обладали озимым образом жизни, так как лишь в самом конце июля и начале августа, т. е. в большинстве случаев более чем через 2.5 месяца после всходов, единичные побеги начали выходить в трубку; вскоре они заколосились, а еще через несколько дней зацвели. Единичные колосья в «кусте» у всех высеянных образцов достигли восковой спелости лишь к концу августа или к началу сентября, тогда как в целом растения продолжали вегетировать, имея наряду с генеративными побегами множество вегетативных. Поэтому период уборки колосьев, достигших восковой спелости, сильно затянулся и у отдельных растений продолжался уже в закрытом помещении (неотапливаемой теплице) до половины ноября месяца. Однако и при этом оставались явно недозревшие колосья, а также и вегетативные побеги.

В соответствии с данными табл. 1 можно заключить, во-первых, что все 8 образцов, скорее всего, следует отнести к озимым растениям; во-вторых, в наступлении и ходе соответствующих фенофаз, за исключением периода созревания, не выявлено резко выраженных различий у особей всех 8 образцов; в-третьих, период созревания у образцов *H. spontaneum* (1), (2) и (8) полностью закончился к 16 сентября, т. е. более чем через 130 дней со дня всходов, при наличии отдельных вегетативных побегов у убранных особей. У остальных 5 образцов, в том числе у всех *H. lagunculiforme*, отдельные генеративные побеги продолжали дозревать вплоть до половины ноября или несколько дольше, но с наступлением резких холодов наблюдения были прекращены.

Таким образом, особи *H. lagunculiforme* у всех четырех образцов и у *H. spontaneum* (3) свой период вегетации нормально завершить не смогли. Так, например, количество генеративных и вегетативных побегов у высевавшихся образцов, подсчитанное при уборке, колебалось: генеративных побегов было, в среднем, от 2.5 до 9.3, вегетативных — от 2.8 до 10.7

Соответствующие данные измерений длины соломины главных побегов, их колосьев и остей приведены втабл. 2. Наиболее высокорослыми, длинноколосыми и длинноостыми оказались растения *Hordeum spontaneum* (1), которые, соответственно, имели по этим трем признакам в среднем 62.8, 8.7 и 14.4 см. На втором месте *H. spontaneum* (3),

ТАБЛИЦА 2

Длина соломины, колоса и остей у различных форм *Hordeum spontaneum* и *H. lagunculiforme* из Туркменской ССР (в см)

Наименование образца	Соломина			Колос			Ости		
	наименьшая	наибольшая	средняя	наименьшая	наибольшая	средняя	наименьшая	наибольшая	средняя
(1) *H. spontaneum*, Маныш	32	83	62.8	7	13	8.7	7	18	14.3
(2) То же, гибридная форма	33	80	58.0	4	9.5	6 9	8	11	9.4
(3) То же	30	82	59.2	4	12	7.3	8	11	9.5
(4) *H. lagunculiforme* .	30	81	55.2	2.5	15	6.0	7	10.5	8.7
(5) То же	19	86	58.0	3	9.5	6.2	5	10.5	8.3
(6) » »	49	76	57.7	4	9.5	6.8	7	11	8.3
(7) » »	28	72	52.4	3	9.5	6.7	5.5	10	8.1
(8) *H. spontaneum*, Кушка	32	51	40.0	4	5	4.7	4	5	4.3

гибридная форма: 59.2, 7.3 и 9.5 см. Далее следуют особи всех четырех образцов *H. lagunculiforme*: средняя высота соломины — от 52.4 до 58.0; средняя длина колоса — от 6.0 до 6.8 и средняя длина остей — от 8.1 до 8.7 см. Наименьшие средние количественные показатели по длине соломины, колоса и остей оказались у *H. spontaneum* из Кушки (8), соответственно: 40.0, 4.7 и 4.3 см.

При сопоставлении амплитуд колебаний между наименьшими и наибольшими величинами анализируемых признаков оказывается, что они, в общем, довольно значительны для всех образцов. Если иметь в виду, что в данных исследованиях мы имели дело с потомством растений, выращенных лишь из соответствующих колосьев, то отмеченный факт не может не быть истолкован в том смысле, что весь наш исходный материал, в сущности, является гетерозиготным. Это обстоятельство сигнализирует, вероятно, о том, что даже заросли самого *H. spontaneum*, который считается самоопыляющимся видом, очевидно, весьма гетерогенны. Гетерогенность может быть объяснена

лишь наличием довольно широко распространенного явления перекрестного переопыления среди особей названного вида.

Еще более неожиданными оказались результаты определения количества фертильных колосков в тройках колоса (табл. 3), от чего зависит двурядная, промежуточная или шестирядная форма колоса. Ожидалось, что из нормальных образцов *H. spontaneum* (1) и (8) должны вырасти особи, подобные по строению колоса только исходной форме, т. е. двурядные. Это и подтвердилось: как манышский образец (1), так и кушкинский (8) воспроизвели растения с двурядной формой колоса. Что касается образцов *H. spontaneum* (2) и (3), с явно выраженными гибридными чертами, то естественно было ожидать возможное появление в потомстве этих колосьев не только двурядных форм, но и некоторое количество особей с шестирядными колосьями, поскольку имелись известные основания предполагать участие в возникновении исходных форм, кроме *H. spontaneum*, еще какого-то шестирядного ячменя. В действительности же оказалось, что из образца (2) выросли особи только с двурядными колосьями, а из образца (3) 11 растений были двурядными и 2 растения с колосом промежуточного типа, т. е. интермедиальные.

ТАБЛИЦА 3

Форма колоса у потомства высевавшихся образцов *Hordeum spontaneum* и *H. lagunculiforme* из Туркменской ССР

Наименование образца	Всего особей	Из них двурядных	промежуточных	шестирядных
(1) *H. spontaneum*. Маныш	15	15	—	—
(2) » » гибридная форма	14	14	—	—
(3) То же	13	11	2	—
(4) *H. lagunculiforme*	53	2	34	17
(5) » »	33	—	16	17
(6) » »	20	—	12	8
(7) » »	29	2	9	18
(8) *H. spontaneum*. Кушка	3	3	—	—

Таким образом, ожидаемое расщепление по рядности колоса у образцов (2) и (3) подтвердилось лишь в одном случае, да и то лишь частично. Однако гетерозиготность также и второго образца (2) была доказана в результате анализа плотности колоса, который показал, что индекс плотности колоса у него колебался от 10.3 до 12.3, т. е. на 4 см длины колоса приходилось от 10.3 до 12.3 членика колосового стержня. Кроме того, в потомстве этого же образца было прослежено расщепление по форме боковых стерильных колосков. Оказалось, что из 14 растений 6 имели колосья, у которых верхушки боковых колосков были притупленными, у 7 растений они оказались заостренными, а 1 растение имело колосья и с заостренными и с притупленными верхушками боковых стерильных колосков. В целом потомство колосьев (2) и (3) имело менее плотные колосья, чем исходные формы.

Самое неожиданное расщепление произошло у образцов, относимых нами к *H. lagunculiforme*. В данном случае все оригинальные колосья были шестирядными. Поэтому у нас не могло быть никаких сомнений в том, что и потомство их должно быть по этому признаку гомозиготным. Тем не менее соответствующий анализ показал, что все образцы *Hordeum lagunculiforme* обнаружили расщепление по форме колоса на шестирядные, интермедиальные, а у образцов (4) и (7) еще и на двурядные (рис. 1 и 2).

С такого рода расщеплением мы встречаемся, пожалуй, впервые. Изложенные факты не совсем укладываются в общеизвестные генетические схемы расщепления ячменя. Возможно, что *H. lagunculiforme*, обладающий плодущими боковыми колосками, снабженными короткими плодоножками, скрывает в себе некоторые другие факторы, контролирующие рядность колоса подобных форм. Так или иначе публикуемые сведения, несомненно, возбуждают большой интерес и требуют дальнейших тщательных исследований.

Наконец, следует отметить стойкость признака ломкости колосков как у *H. spontaneum*, так и у *H. lagunculiforme*. Последний, кроме того, стойко сохраняет характерные для него плодоножки у боковых колосков.

Изложенные здесь результаты предварительных исследований вместе с ранее опубликованными нашими сообщениями (1956а, 1956б, 1957, 1958 и 1959), на наш взгляд, укрепляют уже высказанное предположение о происхождении *H. lagunculiforme*. *H. lagunculiforme*, по-видимому, возник в результате многократной спонтанной гибридизации в популяциях *H. spontaneum* еще тогда, когда в природе не было культурных форм ячменя. В таком случае исключается возможность возникновения *H. lagunculiforme* в результате спонтанного скрещивания *H. spontaneum* с каким-либо культурным шестирядным ячменем. И, напротив, у нас имеются достаточные основания утверждать о происхождении *H. agriocrithon*, описанного Э. Обергом в 1938 г., от спонтанного скрещивания *H. spontaneum* с шестирядным культурным ячменем. В пользу такого утверждения свидетельствует отсутствие плодоножек у боковых колосков у *H. agriocrithon*, а также отсутствие индивидов типа *H. agriocrithon* в исследованных нами зарослях *H. spontaneum* в Средней Азии.

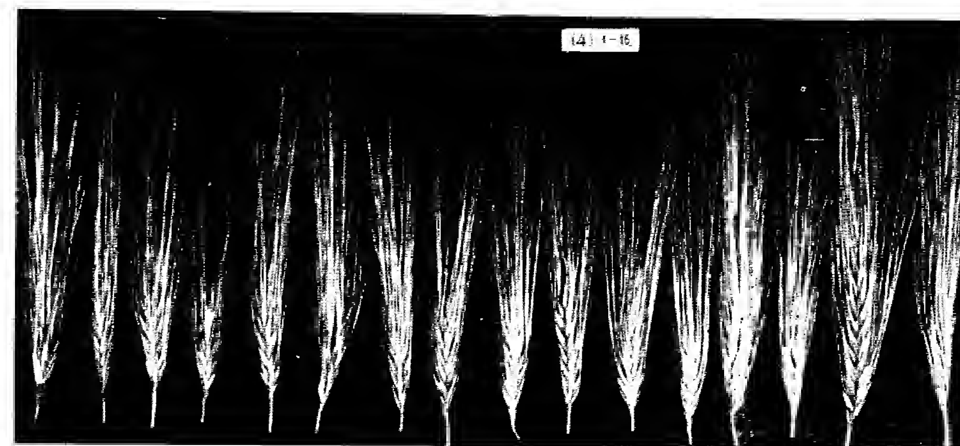


Рис. 1. Часть колосьев образца *Hordeum lagunculiforme* Bacht. (4) из Туркменской ССР.

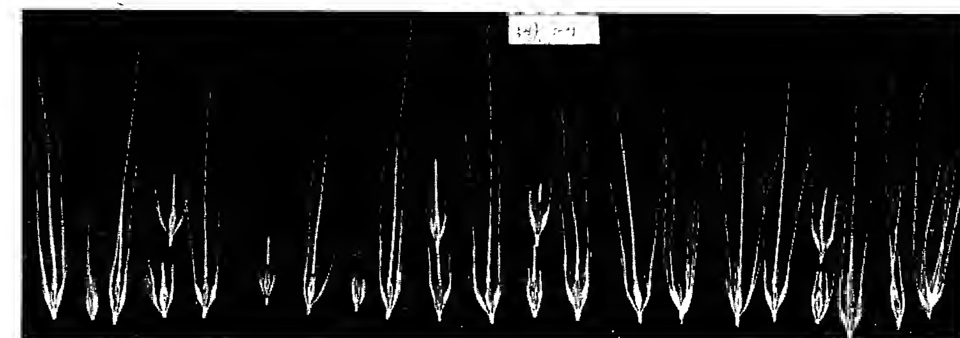


Рис. 2. Тройки колосков первых 11 колосьев (считая *слева*) *H. lagunculiforme* Bacht. (4), изображенных на рис. 1. Каждый колос представлен не менее чем двумя тройками колосков, взятых с центральной и верхней частей колоса, а иногда и с нижней части. Четвертый (*слева*) колос можно считать двурядным: у него в тройках все боковые колоски стерильные.

Предпринятые нами скрещивания различных форм возделываемого ячменя с формами *H. spontaneum* в 1935—1940 гг., результаты которых частично опубликованы в 1947 и 1957 гг., показали возможность получения в потомстве гибридов доминантных форм шестирядного ячменя с весьма ломким грубым колосом, подобным колосу *H. agriocrithon*. К подобному же по существу выводу в отношении *H. agriocrithon* пришли недавно Хелбек (Helbaek, 1959) и Зохари (Zohary, 1959, 1960).

К сожалению, у нас не сохранился тот гибридный материал, который позволил бы проанализировать отдельно характер наследования цветоножки у стерильных боковых колосков *H. spontaneum* при скрещивании с культурным шестирядным ячменем. Поэтому в дальнейшем, наряду с генетическими исследованиями внутри популяций *H. spontaneum*, *H. lagunculiforme* и *H. agriocrithon*, необходимо обратить особое внима-

ние на характер наследования цветоножки боковых колосков при различных сочетаниях названных видов ячменя как между собой, так и с возделываемыми видами *Hordeum*.

Выводы

1. Результаты предварительных исследований над посевами нескольких образцов *H. spontaneum* и *H. laguncuIiforme*, собранных в 1958 г. в Туркменской ССР, показали, что по своему образу жизни все они являются озимыми. При весеннем посеве задержка в фазе кущения составила более двух месяцев; растения имели распластанный куст и выделялись растянутым периодом созревания, длящимся до глубокой осени, когда все еще продолжали вегетировать, имея в каждом кусте, наряду с генеративными побегами, множество вегетативных побегов.

2. Несмотря на то, что каждый образец высевавшихся видов состоял только из одного колоса, все 8 образцов оказались гетерозиготными по таким признакам, как высота растения, длина колоса и остей.

3. Образцы *H. spontaneum* (2) и (3), еще заранее признанные заведомо гибридными, подтвердили диагноз и обнаружили расщепление, кроме признаков, указанных в предыдущем пункте, еще и по плотности колоса, характеру верхушек боковых стерильных колосков, а у образца (3) и по рядности колоса.

4. Вопреки ожиданию, потомство всех четырех колосьев *H. laguncuIiforme* оказалось гетерозиготным по форме колоса, когда среди растений от каждых четырех образцов имелись не только особи с шестирядными, но и с интермедиальными колосьями. Более того, среди индивидов, выращенных от колосьев (4) и (7), выщепились даже по два растения с двурядными колосьями.

5. По-видимому, явления перекрестного переопыления среди особей *H. spontaneum*, в общем совершенно справедливо относимого к самоопыляющимся видам, имеют гораздо более широкое распространение, чем это предполагалось.

Факт расщепления шестирядного колоса у высевавшихся образцов *H. laguncuIiforme* на исходную, интермедиальную и двурядную формы сигнализирует о необходимости более тщательных цито-генетических исследований особей *H. laguncuIiforme* различного эколого-географического происхождения с тем, чтобы сделать бесспорные, вполне научно обоснованные выводы.

6. Результаты публикуемых исследований не противоречат предположению о том, что *H. laguncuIiforme* мог возникнуть среди популяций *H. spontaneum* в результате спонтанной гибридизации, в то время как происхождение *H. agriocrithon* несомненно связано с гибридизацией *H. spontaneum* с шестирядной формой культурного ячменя.

7. Опираясь, помимо приведенных здесь фактов, на нахождение археологических форм *H. laguncuIiforme*, датируемых пятым тысячелетием до н. э. и более поздним временем, можно думать, что *H. laguncuIiforme* возник гораздо раньше, чем появилась культура ячменя. Так или иначе, но *H. laguncuIiforme*, на наш взгляд, является тем звеном, которое поможет вскрыть многие факты, связанные с возникновением, филогенией и дальнейшей эволюцией культурных видов и форм *Hordeum*.

8. Замечание Н. И. Вавилова (1917) о том, что по ряду причин *H. spontaneum* не мог быть непосредственным родичем культурных, в особенности шестирядных ячменей, — в наших исследованиях находит свою фактическую основу.

Литература

Бахтеев Ф. Х. (1947). Является ли видом *Hordeum agriocrithon* Åberg? ДАН, 57, 2. — Бахтеев Ф. Х. (1948). Эколого-географические основы филогении и селекции ячменей. — Бахтеев Ф. Х. (1953). Проблемы экологии, филогении и селекции ячменей. — Бахтеев Ф. Х. (1956а). Ископаемая форма культурного ячменя *Hordeum laguncuIiforme* mihi. ДАН, 110, 1. — Бахтеев Ф. Х. (1956б). К генетике ячменя. Бот. журн., 11. — (Бахтеев Ф. Х.) Bakhteyev F. Kh. (1957). A fossil form of cultivated barley: *Hordeum laguncuIiforme* mihi. Annals of the Agric. Coll. of Sweden, 23. — Бахтеев Ф. Х. (1958). Материалы к происхождению и филогении ячменя *Hordeum sativum* s. l. Проблемы ботаники, III. — Бахтеев Ф. Х. (1959). Открытие *Hordeum laguncuIiforme* Bacht. на территории Туркменской ССР. ДАН, 129, 1 — Вавилов Н. И. (1917). О происхождении культурной ржи. Тр. по прикл. бот., 10. — Регель Р. Э. (1917). К проблеме происхождения культурных ячменей. Тр. по прикл. бот., 10. — Åberg Ewert. (1938). *Hordeum agriocrithon* nova sp., a wild six-rowed barley. Annals of the Agric. Coll. of Sweden, 6. — Åberg Ewert. (1940). The taxonomy and phylogeny of *Hordeum* L. sect. *Cerealia* Ands. — Åberg Ewert. (1957). Wild and cultivated barleys with pediceled florets. Annals of the Agric. Coll. of Sweden. 23. — Helbaek H. (1959). Domestication of food plants in the Old World. Science, 130 : 365—372. — Kamm A. (1954). The discovery of wild six-rowed barley and wild *Hordeum intermedium* in Israel. Annals of the Agric. Coll. of Sweden, 21. — Zohary D. (1959). Is *Hordeum agriocrithon* Åberg the ancestor of six-rowed cultivated barley? Evolution, 8. — Zohary D. (1960). Studies on the origin of cultivated barley. Bull. Research Counc. Israel. G. D., 1.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

(Получено 5 III 1961).

Л. А. Алешина

О ПИЦУНДСКОЙ СОСНОВОЙ РОЩЕ

Пицундская сосновая роща на Черноморском побережье является единственным крупным насаждением пицундской сосны (*Pinus pithyusa* Strangw.). Протяженность рощи вдоль берега моря около 6 км, наибольшая ширина в средней части около 1 км и уменьшается по направлению к обоим краям. В роще наблюдается большая концентрация ксерофильных растений, в основном встречающихся лишь в некоторых пунктах побережья Малой Азии и Балканского полуострова.

Вполне естественно, что этот участок издавна привлекал к себе внимание ботаников. Целый ряд исследователей (Альбов, 1896; Радде, 1901; Сосновский, 1913; Ростовцев, 1916, и др.) указывает на средиземноморский характер растительности Пицунды и приводит наиболее характерные для рощи растения. Наиболее полный анализ растительности рощи проводится в работах В. П. Малеева (1925, 1927), он впервые дал список растений, произрастающих в роще, с указанием их точного местонахождения. Работы последующих годов (Рощин, 1929; Заклинский, 1930; Виноградов-Никитин, 1931, и др.), почти целиком посвящены самой сосне и возможности ее возобновления.

Климатические особенности Пицунды не изучены, несмотря на то, что с 1925 г. при Пицундском маяке организована регулярно работающая метеостанция. Результаты ее наблюдений за 1926 г. приводятся Малеевым (1927). Результаты позднейших наблюдений станции не были опубликованы и не получили освещения в литературе

В 1957 г. нам были любезно предоставлены данные наблюдений станции за одиннадцать лет работы (1947—1957). На их основе может быть дана характеристика некоторых сторон климата Пицунды. Число дней с температурой ниже 0° в течение зимы не больше 10—12. Весенние и осенние заморозки бывают редко. Обычно температура ниже 0° не падает, лишь в некоторые дни января и февраля она колеблется от 0° до —7° (—11.2°). Самые холодные месяцы Пицунды — январь и февраль (+4° — +8°). самые теплые — июль и август (22° — +28°). Средняя годовая температура за 10 лет наблюдений была +14.5°.

Среднее количество осадков за год равно 1384 мм (колеблется от 1089 до 1719 мм).

По временам года осадки распределены так:

Время года	Осадки (в мм)
Зима (декабрь—февраль)	420
Весна (март—май)	262
Лето (июнь—август)	307
Осень (сентябрь—ноябрь) . . .	358
Год	1347

Данные таблицы показывают, что осадки распределены по временам года сравнительно равномерно, летом они составляют 22.7% годового количества. Однако весна и лето на Пицунде относительно сухи. В июле при высокой относительной влажности воздуха осадков выпадает сравнительно мало и некоторые растения испытывают недостаток влаги. Июльские засухи наблюдаются каждый год, особенно жестокой была засуха 1957 г., когда весь травянистый покров рощи выгорел, а листва таких видов, как *Carpinus orientalis* Mill. и *Thelycrania australis* Sanadze высохла и съежилась.

Относительная влажность воздуха на Пицунде в летние месяцы достигает в среднем 70—75%; в утренние часы наиболее жарких дней она колеблется в пределах 85—90%. Кроме регулярно дующих бризов, на Пицунде отмечается преобладание северо-западных и северо-восточных ветров. В зимние месяцы наблюдаются штормы, причем волны значительно заливают берег, вызывая засоление и размыв его, особенно в северо-западной части мыса. Все пробы почв из различных частей рощи дали положительную реакцию на $CaCO_3$, что подтверждает высказывание Н. С. Заклинского (1930) о том, что Пицундская роща расположена на прибрежных серо-карбонатных супесчаных почвах, богатых известью благодаря наносам с гор. На поверхности почва сухая вследствие гигроскопичности песка, однако в прибрежной части песок всегда влажен на глубине 6—8 см, а в центре рощи на глубине 12—14 см.

Приведенные данные о климате Пицунды не согласуются с высказываниями прежних исследователей (Альбов, 1893; Кузнецов, 1891, 1909) об обилии осадков и отсутствии ярко выраженной летней засухи на территории колхидской флористической провинции. Естественно, что на ее обширной территории существует значительное число местных климатов, несколько отличающихся от общего типа. Впервые мысль об особенностях климата Пицунды была высказана В. П. Малеевым (1927), однако в дальнейшем она не получила подтверждения и развития. Сочетание климатических и почвенных особенностей мыса, вероятно, и обусловливает сохранение на Пицунде большего числа ксерофильных растений по сравнению с остальными частями колхидской флористической провинции.

Наибольшая концентрация ксерофитов наблюдается в центральной, лучше всего сохранившейся части рощи. В этой части рощи подлесок образован *Cistus tauricus* Presl, в травяном ярусе преобладает *Psoralea bituminosa* L. в смеси с *Dorycnium graecum* Ser. Все эти растения местами заменяются *Ruscus ponticus* G. Woron. Здесь же находится

единственное в СССР местонахождение *Cytinus rubra* (Fourr.) Kom. — растения, паразитирующего на корнях *Cistus tauricus* Presl. В конце мая—начале июня нам удавалось находить до 8—10 красных побегов этого растения на одном экземпляре ладанника.

Встретить ксерофильные растения можно уже на литорали и в прибрежной части рощи. Основную массу растений составляют здесь псаммофиты, встречающиеся на протяжении всей черноморской литорали (*Cakile euxina* Pobed., *Salsola tragus* L., *Crambe maritima* L., *Euphorbia peplus* L. и др.). Но только на Пицунде можно встретить такие прибрежные средиземноморские растения, как *Imperata cylindrica* (L.) P. B. и *Pancratium maritimum* L. Интересно, что в местах наибольшей концентрации последнего, встречаются различные виды рода *Asparagus*, представленные в других частях литорали мыса лишь одиночными экземплярами.

Всего в роще нами было собрано 239 видов растений. Если принять общее число видов растений Абхазии за 2000 (Колаковский, 1938, 1948), то в пределах рощи встречается около 12% состава флоры Абхазии. Наибольшим числом видов представлены семейства *Leguminosae*, *Gramineae*, *Compositae* и *Rosaceae*.

Вместе с характерными для сосновой рощи растениями — *Psoralea bituminosa* L., *Cistus tauricus* Presl, *Pancratium maritimum* L. и др. — в ней можно наблюдать и виды, проникшие сюда или из окружающих рощу растительных ассоциаций, — лесные, колхидские виды (*Ruscus ponticus* G. Woron., *Peucedanum adae* Woron., *Epimedium colchicum* Trautv. и др.), или сорные растения, занесенные человеком (*Bromus arvensis* L., *Cynodon dactylon* Pers., *Chenopodium hybridum* L., *Anchusa thessala* Boiss. et Sprum. и др.). Число тех и других растений со времени работ Малеева значительно увеличилось.[1]

Если исключить из рассмотрения нехарактерные для рощи виды, чаще встречающиеся в грабинниковой зоне рощи, то преобладание средиземноморского элемента становится еще более явным.

Значительное число средиземноморских видов Пицунды (*Cistus tauricus* Presl, *Psoralea bituminosa* L., *Cotinus coggygria* Scop. и др.) встречается также в Крыму. Другие — *Imperata cylindrica* (L.) P. B., *Pancratium maritimum* L., *Cytinus rubra* (Fourr.) Kom. — характерны только для Пицунды.

Некоторые средиземноморские виды встречаются только в изолированных друг от друга пунктах. Так *Cytinus rubra* (Fourr.) Kom. встречается на Пицунде и затем на о-вах Средиземноморья, а *Cistus tauricus* Presl. на южном берегу Крыма (Байдарские ворота—Алушта), на Кавказе (Сочи—Пицунда) и в Малой Азии. Аналогичные разрывы ареалов наблюдаются и у некоторых других видов.

Все это указывает на то, что раньше существовали более тесные связи между восточной частью Балкан, западным Закавказьем, северной частью Малой Азии и южным Крымом. Объяснение этому факту можно найти в гипотезе о понтийской суше, существовавшей на месте Черного моря до конца плиоцена (см. Малеев, 1940, 1941).

С севера к роще примыкает лес из *Carpinus orientalis* Mill. Вместе с ним в рощу заходят *Sorbus torminalis* Crantz, *Quercus iberica* Stev. и другие породы дубово-грабинникового леса. Все они, особенно грабинник, заходят в глубь рощи и вытесняют сосну.

Впервые мысль о смене сосны грабинником была высказана Малеевым (1927). Впоследствии на наличие этого процесса указывали различные исследователи (Заклинский, 1930; Виноградов-Никитин, 1931, и др.). А. А. Колаковский (1950) впервые выделил пять стадий (зон) процесса смены сосны грабинником и предложил ряд мероприятий, направленных на сохранение пицундской сосновой рощи и искусственное возобновление *Pinus pithyusa*. Колаковский непосредственно изучал юго-восточную часть рощи. В 1957 г. нами были проведены аналогичные исследования в северо-западной ее части. Полное совпадение стадий смены сосны грабинником в двух частях рощи говорит о том, что процесс этот идет одинаково на всем ее протяжении. Лишь на небольшом участке северо-западной окраины рощи наблюдается ускорение процесса в связи с изменением рельефа и влажности. Участки самшито-грабинникового леса подходят здесь к самому берегу моря. Хорошо наблюдаются только 4-я и 5-я стадии процесса.

Площадь рощи уменьшается и вследствие размыва берега морем. Часто можно видеть сосны с обнаженной корневой системой. Сосновые пни, встречающиеся среди самшита и на литорали, свидетельствуют о том, что раньше здесь были насаждения сосны.

Наши наблюдения подтверждают наличие смены сосны грабинником и почти полное совпадение отдельных стадий процесса смены с общим ходом почвообразования. Грабинник проникает под полог сосны лишь при условии достаточной влажности, возникающей только в третьей стадии. Следовательно, грабинник не может отрицательно влиять на возобновление сосны на двух первых стадиях процесса. Всходы и подрост сосны можно наблюдать на литорали и во второй стадии.

Исследователи приводят самые разнообразные цифры, характеризующие возобновление пицундской сосны (Ростовцев, 1916; Поварницын, 1936). Сильно отличны от приводимых нами сведений данные И. Вачнадзе (1949). Он считает, что возобновление пицундской сосны в роще почти полностью обеспечено; особенно большое количество

[1] В. П. Малеевым (1927) в Пицундской роще отмечены 152 вида растений.

всходов можно найти в типах Pinetum ruscosum и Pinetum nudum, где имеется 20 000 штук 1—3-летних, 12 500 штук 7—8-летних и 6800 штук 15—20-летних растений на 1 га. Однако наши исследования показали, что данные Вачнадзе сильно преувеличены; как раз в типе Pinetum ruscosum не происходит обильного возобновления сосны в связи с мощным развитием кустарникового подлеска.

Для подсчета всходов и подроста сосны нами в каждой зоне было заложено по 10 небольших (10 м²) площадок, на которых производился сплошной пересчет всходов и подроста. В результате были получены следующие данные:

Зоны	Всходы 1—2 лет	Подрост 7—8 лет	Подрост 10—12 лет
I	4000 на га	2000	1300
II	2000	—	1000
III	800	Изредка	—
IV	450	—	—
V	180	—	—

В третьей и последующих зонах часто можно видеть как в окнах, так и при полнотах насаждения 0.5—0.6 — высохшие 2—4-летние растения сосны. При выращивании пицундской сосны в небольших питомниках, заложенных в роще, 60—70% растений погибает в 2—3-летнем возрасте. Поэтому, несмотря на то, что семена пицундской сосны имеют всхожесть 70—90%, получить большое количество жизнеспособных молодых растений не удается. В то же время на литорали всходы 1—2 лет встречаются довольно часто.

Лесоводами высказывались предположения, что причиной гибели всходов являются ожоги хвои, вызванные высокой температурой. Однако, при 70-процентном затенении взошедших растений также наблюдается значительный отпад их в 2-летнем возрасте.

Нам кажется, что при посадках сосны с декабря по март, как это производится в питомниках, молодые растения не успевают развить достаточно сильную корневую систему, которая смогла бы обеспечить растение достаточным количеством воды при засухе, наблюдающейся в июле. На литорали же сохраняются осенние всходы, корневая система которых значительно развивается за зиму и достигает к лету влажных горизонтов почвы. Имеет значение и то, в какой стадии почвообразования находится субстрат, на котором появляются всходы сосны.

В настоящее время Пицундскому заповеднику не уделяется должного внимания. Немногочисленные всходы сосны в роще и на литорали вытаптываются отдыхающими. Уничтожаются из-за своей декоративности *Cistus tauricus* Presl. и *Pancratium maritimum* L. В связи с постройкой дач удаляется естественный подлесок рощи и устраиваются насаждения паркового типа. Почти никаких наблюдений не проводится в двух небольших питомниках, занимающихся возобновлением сосны.

Хорошие мероприятия по сохранению пицундской сосновой рощи указаны в работах Вачнадзе (1949) и Колаковского (1950). Претворение их в жизнь позволит сберечь уникальный памятник природы в западном Закавказье.

Литература

Альбов Н. М. (1893). Результаты ботанических исследований Абхазии. Тр. СПб. общ. естествоисп., отд. бот., XXIII. — Альбов Н. М. (1896). Очерк растительности Колхиды. Землеведение, 1. — Вачнадзе И. (1949). Пицундская сосна. Тр. Тбилисск. бот. инст., 38, 13. — Виноградов-Никитин П. З. (1931). Пицундская роща как памятник природы. Сов. субтроп., 2 (9). — Заклинский Н. С. (1930). Леса Абхазии. Пицундская сосновая роща как памятник природы. Бюлл. Всесоюзн. инст. древн., IV. — Колаковский А. А. (1938, 1948). Флора Абхазии, I—II (1938); III—IV (1948). — Колаковский А. А. (1950). К вопросу о вымирании пицундской сосны. Бот. журн., 35, 3. — Кузнецов Н. И. (1891). Элементы средиземноморской области в Западном Закавказье. — Кузнецов Н. И. (1909). Принципы деления Кавказа на ботанико-географические провинции. Зап. имп. АН, XXIV, 1. — Малеев В. П. (1925). Очерк растительности Пицунды. Изв. Абхазск. научн. общ. 1. — Малеев В. П. (1927). Пицундская сосновая роща. Тр. Абхазск. научн. общ., II, 1. — Малеев В. П. (1940). Растительность причерноморских стран. Тр. Бот. инст. АН СССР, сер. III, 4. — Малеев В. П. (1941). Третичные реликты во флоре Зап. Кавказа и основные этапы четвертичной истории его флоры и растительности. Матер. по ист. флоры и растит., 1. — Поварницын В. А. (1936). Типы лесов Абхазии. «Абхазия», геоботанич. сб. — Радде Г. И. (1901). Основные черты растительного мира на Кавказе. Зап. Кавк. отд. имп. русск. географ. общ., 22, 3. — Ростовцев А. А. (1916). Пицундская сосновая роща. Зап. Кавк. отд. имп. русск. географ. общ., 29, 4. — Рощин П. О. (1929). Вымирающие сосны Закавказья. Тр. по прикл. бот., генет. и селекц., 21, 3. — Сосновский Д. И. (1913). Охрана памятников природы на Кавказе. Зап. Кавк. отд. имп. русск. географ. общ., 27, 3.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

(Получено 30 V 1961).

Г. М. Козубов

О КРАСНОПЫЛЬНИКОВОЙ ФОРМЕ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

С 1 рисунком

Впервые сосна обыкновенная, имеющая красные пыльники, была описана Санио (Sanio, 1871) по материалам ботанических исследований в Северной Европе. Диагноз ее дан в приложении к «Index seminum Horti botanici berolinensis» за 1871 г. как разновидности сосны обыкновенной — *Pinus silvestris* L. var. *erythranthera* Sanio. Деревья этой разновидности, по описанию Санио, имеют пурпурную окраску пыльников, которая прочно сохраняется в течение всей жизни дерева, и распространены единично среди сосен с обычной серно-желтой окраской пыльников в северо-восточной части Европы. У этих деревьев более узкая и стройная крона. Шишки имеют пирамидальную форму апофиз, но не очень выпуклую.

В 1888 г. *Pinus silvestris* L. var. *erythranthera* Sanio приводится Хильтом (Hjelt, 1888) в «Conspectus Florae Fennica», а в 1890 г. она была отмечена Кильманом (Kihlman, 1890) в русской части Лапландии.

В дальнейшем эта разновидность неоднократно упоминается в ряде работ по флоре и систематике хвойных пород (Beissner, 1909; Андреев, 1925; Вольф, 1925; Hiitonen, 1933; Сукачев и др., 1934; Klika и др.. 1953 и др.). Во «Флоре СССР» (1934 г.) *Pinus silvestris* L. var. *erythranthera* Sanio приводится для северо-запада европейской части СССР и окрестностей оз. Байкал. В литературе имеются сведения о произрастании краснопыльниковых сосен в различных, удаленных друг от друга, районах — в Германии (Beissner, 1909; Bornmüller, 1913), Шотландии (Beissner, 1909), Бурят-Монголии (Литвинов, 1905; Лигачев, 1957), в Западной Сибири (Некрасова, 1960), Чехословакии (Klika и др., 1953) и т. д.

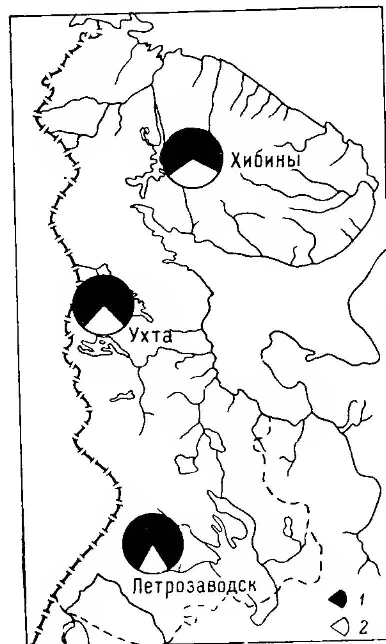


Схема встречаемости краснопыльниковой и желтопыльниковой форм *Pinus silvestris* L. в различных географических районах в сосняке-верещатнике и сосняке-беломошнике.

1 — желтопыльниковая форма; *2* — краснопыльниковая форма сосны.

Таким образом, краснопыльниковая сосна широко распространена почти по всему ареалу *Pinus silvestris* L., однако, процент ее участия в сосновых лесах в различных географических районах неодинаков. Так, в Германии и Западной Европе она встречается очень редко, в горах Шотландии и на севере Европы — довольно часто. В Западной Сибири ее намного меньше, чем на Кольском полуострове (Некрасова, 1960).

Распространение краснопыльниковых сосен в столь удаленных, в прошлом длительное время обособленных районах, как Кольский полуостров и Сибирь, Шотландия и Забайкалье, позволяет предполагать, что var. *erythranthera* Sanio существовала еще в доледниковый период. Приуроченность этой разновидности к определенным географическим районам позволяет предположить также, что у нее имеются некоторые биологические особенности, отличающие ее от обычной желтопыльниковой сосны.

С целью изучения биологических и морфологических особенностей var. *erythranthera* Sanio нами были проведены в 1960 г. исследования в трех различных географических пунктах на севере европейской части Советского Союза — в Кондопожском районе Карельской АССР, Калевальском районе Карельской АССР и Кировском районе Мурманской обл.

В этих районах определялась встречаемость краснопыльниковых сосен в различных экологических условиях, время наступления и оценка цветения, изучались морфологические и биологические особенности мужских и женских генеративных органов, форма шишек и анатомия хвои.

Цветение сосны в 1960 г. наступило на юге Карельской АССР (Кондопожский р-н) 3—4 июня; в северной части Карельской АССР (Калевальский р-н) 12—13 июня и в центральной части Кольского полуострова (Кировский р-н) 21—22 июня. В Хибинских горах, в этом же районе, на высоте 350 м над ур. м. стланиковая сосна зацвела 24—25 июня.

Учет встречаемости краснопыльниковых сосен проводился по маршрутным ходам, в различных типах леса.

Результаты этих учетов приведены в табл. 1.

С продвижением на север процент участия краснопыльниковых сосен увеличивается и достигает своего максимума у стланиковой сосны на склонах Хибинских гор. (см. рисунок). Некоторое увеличение числа краснопыльниковых сосен наблюдается и на болотах в южной Карелии.

Одновременно с учетом встречаемости краснопыльниковых сосен производилась оценка обильности цветения отдельных свободно стоящих деревьев. Для оценки подбирались деревья без следов угнетения, в несомкнутых древостоях III класса возраста (50—60 лет), так чтобы рядом с краснопыльниковой сосной имелась желтопыльниковая со сходным габитусом.

ТАБЛИЦА 1

Встречаемость *Pinus silvestris* L. var. *erythranthera* Sanio в различных географических районах (В % от общего числа учтенных деревьев)

Типы леса или места произрастания	Районы исследований					
	Южная Карелия		Северная Карелия		Кольский полуостров	
	общее число деревьев	из них краснопыльниковых	общее число деревьев	из них краснопыльниковых	общее число деревьев	из них краснопыльниковых
Сосняки вересковые и лишайниковые	646	18.4%	506	20.4%	828	28.4%
Сосняк багульниковый	129	20.2	—	—	—	—
Сосняк сфагновый (сосна по болоту)	398	22.6	—	—	—	—
Горная тундра (Хибины, 350 м над ур. м.)	—	—	—	—	60	46.6

Оценка производилась визуально по каждому дереву для мужских и женских колосков отдельно по следующей шкале (табл. 2).

При составлении настоящей шкалы за основу была взята шкала для визуальной оценки цветения свободно стоящих сосен Ренвалля (Renvall, 1913), но с дифференцированным учетом расположения генеративных органов в кроне дерева.

Результаты оценки цветения сосны в различных районах приводятся в табл. 3.

Из табл. 3 видно, что с продвижением на север оценка обилия женских колосков у желтопыльниковых сосен снижается на один балл. У краснопыльниковых сосен обилие ♀ колосков на севере почти такое же, как и на юге Карелии. Оценки обилия ♂ колосков во всех районах у обеих форм сосны весьма близкие. Необходимо отметить, что метеорологические условия 1959 и 1960 гг. были благоприятны для развития генеративных органов.

ТАБЛИЦА 2

Шкала оценки обилия ♂ и ♀ колосков на свободно растущих соснах

♂ колоски		♀ колоски	
Оценка	Характеристика расположения ♂ клк на дереве	Оценка	Характеристика расположения ♀ клк на дереве
5	♂ клк обильно по всей кроне.	5	♀ клк обильно по всей кроне.
4	♂ клк по всей кроне умеренно.	4	♀ клк по всей кроне умеренно.
3	♂ клк обильно, но преимущественно в нижней части кроны.	3	♀ клк обильно, но преимущественно в верхней части кроны.
2	♂ клк в нижней части кроны, умеренно.	2	♀ клк в верхней части кроны, умеренно.
1	♂ клк редко на отдельных ветвях, в нижней части кроны.	1	♀ клк очень редко на отдельных ветвях в верхней части кроны.
0	♂ клк отсутствуют.	0	♀ клк отсутствуют.

В момент цветения определялась окраска мужских колосков у var. *erythranthera* Sanio по шкале цветов А. С. Бондарцева. Наибольшую интенсивность окраска пыль-

ТАБЛИЦА 3

Оценка обилия ♂ и ♀ колосков на красно- и желтопыльниковых соснах в исследуемых районах

Формы сосны	Оценка цветения					
	южная Карелия		северная Карелия		Кольский полуостров	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Желтопыльниковая	3.4	3.8	3.3	3.2	3.3	2.9
Краснопыльниковая	3.6	3.8	3.3	3.2	3.3	3.6

ников приобретает после опадения почечных чешуй — до пыления — и определяется как н6 — фиолетово-карминная.

У женских колосков var. *erythranthera* в момент цветения интенсивно окрашены в темно-пурпурный цвет семенная и кроющая чешуйки, тогда как у желтопыльниковой сосны кроющие чешуйки имеют медово-желтую окраску. Окраска женских колосков у краснопыльниковых сосен определена как близкая к г1+м5 (темно-пурпурная+карминово-красная). С продвижением на север окраска мужских и женских колосков становится более интенсивной.

В районе поселка Апатиты (Кировский р-н Мурманской обл.) с краснопыльниковой и желтопыльниковой сосен были собраны образцы пыльников и хвои, и в них определено содержание пигментов в пластидах и клеточном соке.

Биохимический анализ производится сотрудником Института физиологии растений АН СССР С. А. Станко. Результаты анализов приведены в табл. 4.

ТАБЛИЦА 4

Содержание пигментов пластид в хвое и пыльниках сосны (в мг/100 г свежего веса)

Формы сосны	Что анализировалось	Хлорофилл				Каротиноиды				Отношение хлорофилл/каротиноиды
		а	б	а + в	а/б	каротин	Лютеин	виолаксантин	сумма	
Желтопыльниковая	Хвоя	226	70.5	296.5	3.2	4.83	8.55	1.11	14.49	20.5
	Пыльники	53	5.9	58.9	9.0	2.64	5.30	0.78	8.72	6.75
Краснопыльниковая	Хвоя	228	81	309	2.8	6.65	6.75	4.9	18.3	16.9
	Пыльники	—	—	—	—	2.11	5.00	0.51	7.62	—

По данным анализов, в желтых пыльниках содержится хлорофилл, который совершенно отсутствует в красных. Содержание каротиноидов в желтых пыльниках выше, чем в красных и отличается по составу пигментов.

Определение пигментов клеточного сока показало, что в красных пыльниках (var. *erythranthera*) содержится значительное количество антоциана — 0.23—0.24% от сухого веса, в желтых пыльниках антоциана содержится всего 0.022—0.023%, т. е. в 10 раз меньше. Следы антоциана обнаружены также в хвое краснопыльниковой сосны.

Благодаря интенсивной красной окраске мужские и женские колоски краснопыльниковых сосен поглощают большее количество зеленых лучей солнечного спектра и сильнее нагреваются, чем у желтопыльниковых сосен.

На 10 краснопыльниковых и 10 желтопыльниковых соснах были произведены измерения температуры мужских и женских колосков и хвои с помощью полупроводникового микроэлектротермометра. Измерения проводились 25 июня с 13 до 15 часов в сосновом древостое в районе поселка Апатиты (Кировский р-н Мурманской обл.) на отдельно стоящих незатененных деревьях в нижней части кроны на высоте 1.5—1.7 м над землей, на освещенной стороне дерева.

При измерениях объект и датчик термометра затенялись от прямых солнечных лучей и защищались от влияния ветра. Перед каждым измерением определялась температура воздуха, которая несколько изменялась при небольших дуновениях ветра. Результаты измерений приведены в табл. 5.

ТАБЛИЦА 5

Измерение температуры хвои, мужских и женских колосков у желто- и краснопыльниковых сосен

Формы сосны	♂ клк			♀ клк			Хвоя		
	t° воздуха	t° клк	Δt°	t° воздуха	t° клк	Δt°	t° воздуха	t° хвои	Δt°
Желтопыльниковая	15.2	14.1	— 1.1	15.6	16.0	+ 0.4	14.8	14.7	— 0.1
Краснопыльниковая	14.3	15.2	+ 0.9	16.0	17.9	+ 1.9	15.1	15.3	+ 0.2

Температура красных пыльников, в среднем, на 0.9° выше температуры воздуха, а желтых — на 1.1° ниже ее. Температура женских колосков и хвои у краснопыльниковых сосен выше, чем у желтопыльниковых.

По данным Т. П. Некрасовой (1959), краснопыльниковая сосна начинает пылить на 1—2 дня раньше, чем желтопыльниковая. Это явление, возможно, объясняется лучшим температурным режимом для созревания пыльцы в красных пыльниках, что особенно важно в условиях Крайнего Севера.

Изучение прорастания пыльцы обеих форм сосны, проведенное Некрасовой (1959) показало разнокачественность пыльцевых зерен — пыльца из красных пыльников прорастала медленнее и при более низкой температуре, чем пыльца из желтых пыльников.

Нами было проведено проращивание пыльцы обеих форм сосны дважды — сразу после сбора и вторично — через 5 месяцев после хранения при 0°—+2°. Пыльца была собрана в трех пунктах — в южной и северной Карелии и на Кольском полуострове, с деревьев III класса возраста, в типах леса сосняк-беломошник и сосняк-верещатник; отдельно с красно- и желтопыльниковых деревьев.

Проращивание производилось на 1%-м агаре с 20% сахара, в термостате при 22—25°. В обоих случаях через 72 часа наиболее интенсивно проросли пыльцевые зерна из красных пыльников. Длина пыльцевых трубок у них в 2—3 раза превышала диаметр зерна. При этом у 30—40% зерен имелось по две разнонаправленных пыльцевых трубки — с двух разных сторон зерна.

Пыльца из желтых пыльников прорастала медленнее, пыльцевые трубки у нее были короче, но толще, двусторонние трубки встречались реже.

Возможно, что различия в результатах проращивания в нашем случае и у Некрасовой (1959) объясняются различными погодными условиями в период цветения и сбора пыльцы.

У краснопыльниковых сосен хвоя несколько темнее и мягче, чем у желтопыльниковых. Изучение анатомического строения хвои у обеих форм показало, что значительных различий у них не имеется.

Шишки у большинства изученных краснопыльниковых сосен (80—85% от общего числа) имеют плоскую форму апофиза.

В результате проведенных исследований можно сделать вывод, что краснопыльниковые и желтопыльниковые сосны биологически разнокачественны, var. *erythranthera* является формой более приспособленной к северным и горным районам.

Красно- и желтопыльниковая сосны встречаются в самых различных экологических условиях и определенных мест произрастания не имеют. Очевидно, целесообразно различать их как биологические формы внутри вида: *Pinus silvestris* L. f. *erythranthera* Sanio и *Pinus silvestris* L. f. *sulfuranthera* mihi.

Такие наследственные формы, не связанные с определенным ареалом, описывались в литературе как лузусы и известны для ряда хвойных пород — это красно- и зеленошишечная ель, даурская лиственница с красными и зелеными женскими колосками, красно- и желтопыльниковые формы горной сосны (*Pinus montana* Mill.) и др.

Можно предположить, что подобные формы имеются у многих видов рода *Pinus*, так как по закону гомологических рядов Н. И. Вавилова формы, обнаруженные для одного вида, присущи и многим другим видам того же рода.

Работы по изучению форм сосны проводились нами по инициативе и при консультации проф., докт. биологических наук С. Я. Соколова.

Литература

Андреев В. Н. (1925). Дендрология, ч. I. Голосемянные. — Вольф Э. Л. (1925). Хвойные деревья и кустарники европейской и азиатской частей СССР. — Лигачев И. Н. (1957). Изменчивость морфологических признаков и некоторых био-экологических свойств сосны обыкновенной в пределах Бурят-Монгольской АССР. — Литвинов Д. И. (1905). *Pinus silvestris* L. var. nova *mongholica*. Schedae et Herb. Florae Rossicae, V. — Некрасова Т. П. (1959). О значении желтой и розовой окраски мужских шишек у видов *Pinus*. Бот. журн., 7. — Некра-

сова Т. П. (1960). Плодоношение сосны в Западной Сибири. — Сукачев В. Н. и др. (1934). Дендрология с основами лесной геоботаники. — Beissner L. (1909). Handbuch der Nadelholzkunde. II Auflage. — Bornmüller I. (1913). *Pinus silvestris* L. var. *erythranthera* Sanio. Mitt. der Thüringischen botanischen Vereins, XXX. — Hiitonen I. (1933). Suomen Kasvio. — Hjelt H. (1888). Conspectus Florae Fennicae, Pars I. Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica, V. — Kihlman A. (1890). Pflanzenbiologische Studien aus Russisch Lappland. Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica, 6, 2 — Klika J., K. Šiman, Fr. Novak, B. Kavka. (1953). Jehličnaté. — Sanio. (1871). *Pinus silvestris* L. var. *erythranthera* Sanio. Index Seminum Horti botanici Berolinensis, App. 7. — Renvall A. (1913). Die periodischer Erscheinungen der Reproduktion der Kiefer an den polaren Waldgrenze. Acta Forest. Fenn., I.

(Получено 16 III 1961).

Карельский филиал
Академии наук СССР,
г. Петрозаводск.

Э. И. Заар и Е. А. Яковлева

ВЛИЯНИЕ ГЕТЕРОАУКСИНА НА РОСТ СПЯЩИХ ПОЧЕК У *THEOBROMA CACAO* L.

С 4 рисунками

В январе—феврале 1957 г. у *Theobroma cacao* L., растущего в оранжереях Ботанического сада Ботанического института АН СССР, началось опадение листьев и отмирание значительных участков побегов. Причину такого явления установить не удалось. Перед нами возник вопрос, как устранить это явление.

Исходя из представления о физиологической активности ростовых веществ (Gustafson, 1939; Every, 1946; Беликов, 1947; Шаталова-Залесская, 1953) и из того факта, что в самом растении часто встречается гетероауксин (Максимов, 1948; Зединг, 1955), нами был применен для обработки *Th. cacao* водный раствор гетероауксина.

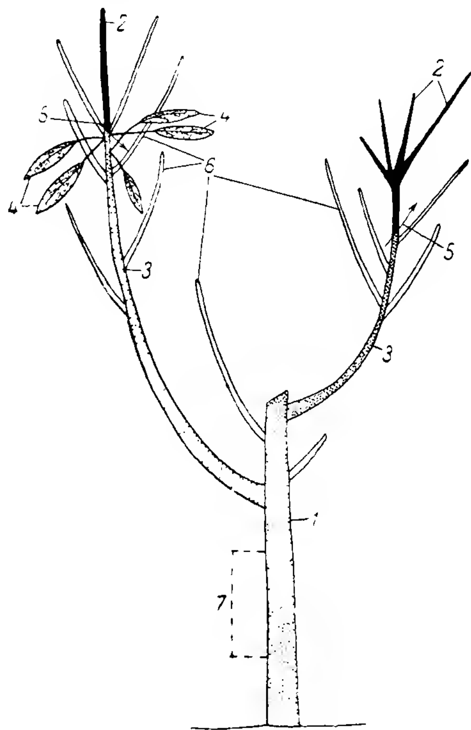


Рис. 1. Схема строения *Theobroma cacao.*

1 — штамб; *2* — погибшие ветви к моменту обработки гетероауксином; *3* — живые ветви; *4* — листья вегетации 1956 г.; *5* — места удаления побегов; *6* — побеги новые; *7* — зона образования цветков.

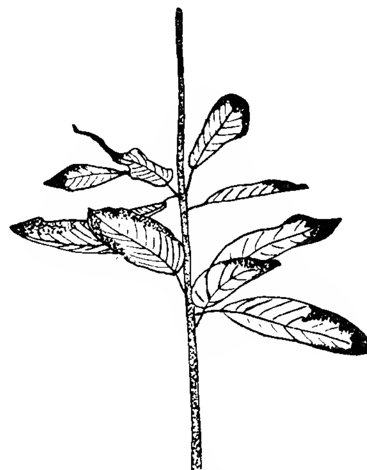


Рис. 2. Фотография верхней части ствола *Th. cacao* с листьями перед началом обработки гетероауксином.

Зачерненное — поврежденные края листьев.

Перед началом обработки гетероауксином экземпляр *Th. cacao* имел следующий вид: штамб высотой 131 см, диаметром 65—70 мм, от штамба отходят две боковые ветви, одна длиной 100 см, оканчивающаяся 4 побегами от 15 до 40 см, другая 250 см длины

(рис. 1). Из всей листовой массы на одном основном штамбе *Th. cacao* в первой декаде марта оставалось только 10 листьев (рис. 2), которые на $^{1}/_{3}$ листовой пластинки были

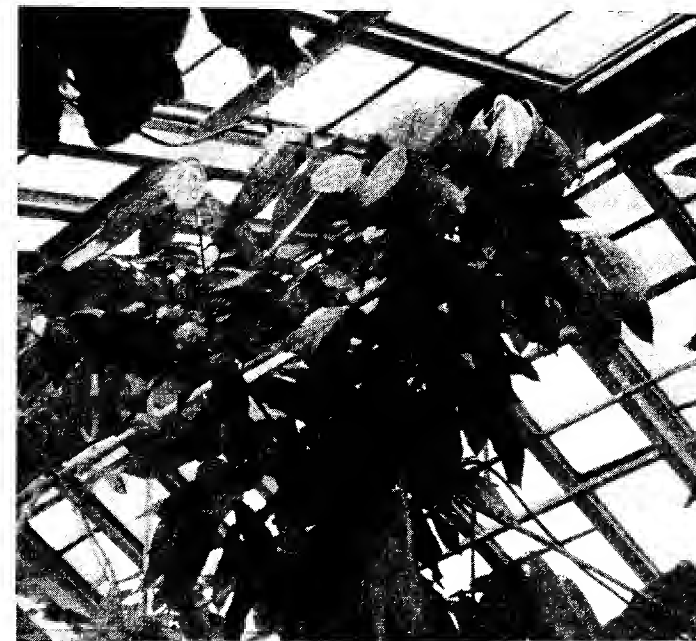


Рис. 3. *Th. cacao* через 5 месяцев после последней обработки гетероауксином.

повреждены (рис. 2); часть побегов к этому моменту погибла, и они были нами удалены с растения (рис. 1).

Для обработки *Th. cacao* приготовлялось два водных раствора гетероауксина: один раствор 0.01% концентрации с помощью пульверизатора распылялся на оставшиеся у *Th. cacao* листья и ветви растения через каждые два дня по 500 мл. Вторым раствором (0.005%) подвергалась обработке корневая система; один раз в две недели по 5000 мл раствором поливали почву, в которую было высажено какао. Контролем служили два растения *Th. cacao*, у которых подобного явления не было отмечено.

Первая обработка *Th. cacao* гетероауксином была проведена 13 марта. В течение первой недели, несмотря на обработку гетероауксином, растение сбросило 4 листа. В дальнейшем опадение листьев прекратилось и отмирания побегов не наблюдалось.

Последняя обработка *Th. cacao* гетероауксином была проведена 21 апреля. К этому моменту в пазухах оставшихся листьев и на ветвях появились первые побеги.

В нижней части штамба через месяц появились бутоны, которые нами были удалены (рис. 1). Через пять месяцев после последней обработки гетероауксином проведен обмер какао, который показал, что растение, имевшее в начале опыта два побега с 10 листьями, в результате обработки его ростовым веществом сформировало вновь 13 побегов длиной от 60 до 120 см и только один был длиной 22 см. О количестве листьев и размерах растения можно судить по фотографии (рис. 3). Вновь образовавшиеся листья имели интенсивно зеленую окраску, и, как показал анализ, содержание хлорофилла в листьях, развившихся после обработки *Th. cacao* гетероауксином, увеличилось в три раза по сравнению с листьями, не подвергшимися этой обработке.

(До обработки гетероауксином в листьях какао содержалось 0.195 мг хлорофилла на 100 мг сырого вещества, после обработки — 0.590 мг).



Рис. 4. Плоды на *Th. cacao* вегетации 1958 г.

В апреле 1958 г. какао цвело, а в конце того же года растение имело три нормально развитых плода (рис. 4).

Проведенный опыт показал, что, по-видимому, ростовое вещество, в данном случае гетероауксин, может в какой-то мере приостановить отмирание побегов и опадение листьев, вызвать в рост спящие почки.

Литература

Беликов П. С. (1947). Влияние гетероауксина на ускорение и морозоустойчивость черешков кок-сагыза. ДАН СССР, 37, 1. — Зединг Г. (1955). Ростовые вещества растений. — Максимов Н. А. (1946). Ростовые вещества, природа, действие и практическое применение. Усп. соврем. биолог., 22, 2. — Шаталова-Залесская Е. С. (1953). Влияние β-индолилуксусной кислоты на активность ферментов. Тр. Н.-и. инст. биолог. Харьк. гос. унив. им. Горького, 17. — Every H. C. (1946). Effect of auxins on the action of diastase in vitro. Plant Physiology 21, 1. — Gustafson G. (1939). Auxin distribution of in fruits and its significance fruit development. American journ. of Botany, 26, 4.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР
и
Институт цитологии
Академии наук СССР,
Ленинград.

(Получено 24 V 1960).

И. П. Герасименко

ВНУТРИВИДОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ У *DATURA INNOXIA* MILL.

С 2 рисунками

Дурман *Datura innoxia* Mill. был предложен в качестве источника для получения алкалоида скополамина. В поисках лучшей, наиболее эффективной формы этого изменчивого вида испытывались семена дурмана различного происхождения. Представлялось интересным исследование биологической и химической изменчивости внутри этого вида, тем более, что в литературе сведений по этому вопросу нам встретить не удалось.

Было исследовано значительное число экземпляров, выращенных из семян отечественных и зарубежных ботанических садов. По ряду морфологических и биологических признаков у растений *Datura innoxia* выявились различия, позволившие нам вычленить четыре группы растений и установить четыре самостоятельные формы в пределах этого вида.

1. Обыкновенная форма (f. *vulgaris*)

Растения, выращенные из семян Одесского, Алма-Атинского, Туркменского, Полтавского, Днепропетровского ботанических садов, Крымской и Закавказской зональных станций Всесоюзного института лекарственных и ароматических растений (ВИЛАР) и Германии, не отличались по морфологии. Они достигали в высоту 90 см и в размахе ветвей 115 см, имели раскидистую форму вследствие ветвления стебля под тупым углом (рис. 1, *А*). для них характерно также вильчатое ветвление стебля только для ветвей I и II порядков и укороченные междоузлия. Поливозрастные листья достигают длины 20 см и ширины 16 см; они цельные или неглубоковыемчатозубчатые. Коробочка сплюснутошаровидная, вначале мясистая, затем при созревании сухая и неоткрывающаяся (рис. 2, *г*). Семена при этом не могут осыпаться, что очень важно в практическом отношении.

2. Мелкоплодная форма (f. *microcarpa*)

Растения из африканских семян имели такой же тип ветвления стебля (рис. 1, *А*), но были несколько мельче, они достигали в высоту 88 см и в размахе ветвей 109 см. От предыдущей группы растений легко отличались своими более мелкими, сплюснутояйцевидными коробочками (рис. 2, *б*), при созревании беспорядочно открывающимися и теряющими семена. Кроме того, для них характерны более мелкие и более сильновыемчатые листья.

3. Мощная форма (f. *robusta*)

Растения из семян Украинской зональной опытной станции ВИЛАР были высокорослые и мощные, 106 см высоты и 124 см в размахе ветвей. От двух предыдущих форм они отличались острым углом ветвления стебля, вытянутыми междоузлиями и вильчатостью ветвей I—IV порядков, а иногда и ветвей V порядка (рис. 1, *Б*). Листья такие же, как у растений обыкновенной формы, но более крупные, 25 см длины и 20 см ширины. Коробочка крупная, шаровидная (рис. 2, *в*), мясистая, на едва изогнутой плодоножке длиною 3—4 см, при созревании беспорядочно открывается.

4. Длинноножковая форма (f. *longipedunculata*)

Растения из семян, полученных из США, не отличались от предыдущей формы, исключая характер плодоножки, последняя у них значительно длиннее, около 6 см, и резко изогнута у места прикрепления к стеблю (рис. 2, *а*).

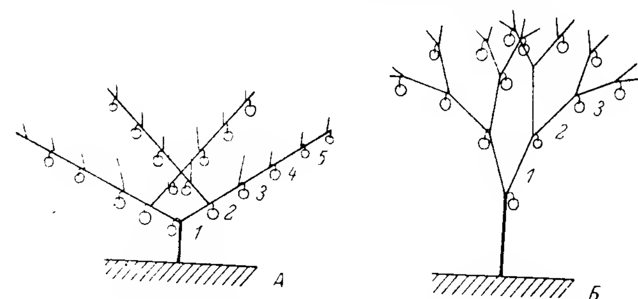


Рис. 1. Типы ветвления стебля у *Datura innoxia* Mill.
Объяснение в тексте.

Как видно из краткого описания выделяемых форм, морфологические отличия характеризуют растения, далекие по происхождению, эти различия вызваны, несомненно, местными условиями климата и культуры.

Указанные морфологические отличия сохранялись при пересевах в последующих поколениях и были настолько отчетливо выражены, что позволяли нам сравнительно легко отличать растения различных форм.

В ритме развития растений различных форм существенного различия заметить не

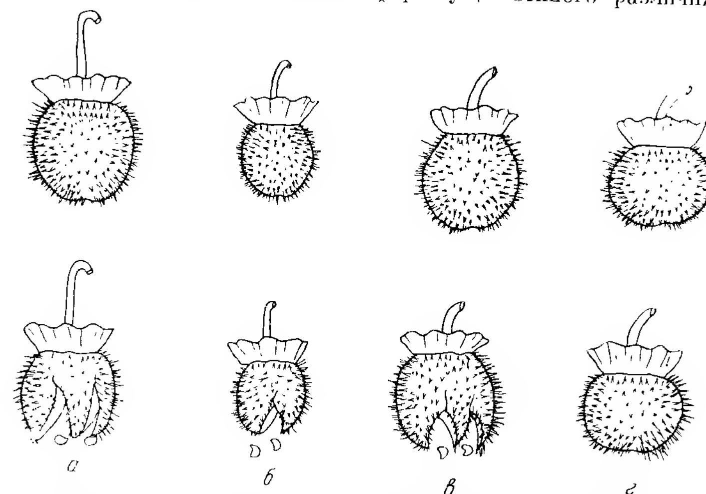


Рис. 2. Форма плода у различных форм *Datura innoxia*.
а — f. *longipedunculata*; *б* — f. *microcarpa*; *в* — f. *robusta*; *г* — f. *vulgaris*.

удалось, исключая более раннее (на 2—3 дня) цветение и созревание плодов у мелкоплодной формы.

Различные формы *Datura innoxia* Mill. были испытаны в сравнимых условиях полевого опыта в Крыму. Посев семенами в грунт производился 20 марта, квадратногнездовым способом (75×75 см), на делянках размером 50 м², в трехкратной повторности. Плоды убирались в один срок, 2 сентября, в начале созревания на ветвях I порядка. Определялись: урожай плодов, содержание и выход скополамина (см. таблицу).

Изменчивость различных форм *Datura innoxia* Mill. в отношении содержания скополамина в плодах незначительна. Несколько более высоким содержанием скополамина отличается мелкоплодная форма (0.39—0.43%), затем следуют обыкновенная форма (0.37—044%), мощная (0.33—0.39%) и длинноножковая (0.31—0.40%).

Урожай плодов в воздушно-сухом состоянии существенно не отличается у трех форм: обыкновенной, мощной и длинноножковой, и составил от 17.73 до 18.56 ц/га. Мелкоплодная форма дала урожай плодов значительно меньший—14.2 ц/га, поэтому, несмотря на высокое содержание скополамина, его выход был самым низким, 5.75 кг/га.

Урожай, содержание и выход скополамина из плодов различных форм *Datura innoxia* Mill.

Формы	Что анализировалось	Вес воздушно-сухого сырья в кг/дел.	Вес воздушно-сухого сырья в ц/га	Содержание скополамина (в % на воздушно-сухой вес сырья)	Выход скополамина (в кг/га)
Обыкновенная (f. *vulgaris*)	Семена	5.667 ± 0.11	11.45	0.37	4.24
	Коробочки	3.239 ± 0.09	6.54	0.44	2.88
	Всего	—	17.99	—	7.12
Мелкоплодная (f. *microcarpa*)	Семена	4.347 ± 0.11	8.78	0.39	3.42
	Коробочки	2.684 ± 0.06	5.42	0.43	2.33
	Всего	—	14.20	—	5.75
Мощная (f. *robusta*)	Семена	5.152 ± 0.52	10.41	0.33	3.43
	Коробочки	3.623 ± 0.19	7.32	0.39	2.85
	Всего	—	17.73	—	6.28
Длинноножковая (f. *longipedunculata*)	Семена	5.412 ± 0.13	10.93	0.31	3.39
	Коробочки	3.777 ± 0.17	7.63	0.40	3.05
	Всего	—	18.56	—	6.44

Остальные формы по выходу скополамина, как и по урожаю, различались незначительно; выход скополамина составил из плодов обыкновенной формы 7.12 кг/га, длинноножковой 6.44 кг/га и мощной 6.28 кг/га.

Принимая во внимание, что две последние формы имеют открывающиеся при созревании плоды и семена их осыпаются, для практического использования была предложена обыкновенная форма — *Datura innoxia* Mill. f. *vulgaris*, обладающая совокупностью ценных биолого-хозяйственных признаков: высоким урожаем плодов (18 ц/га), содержанием скополамина (0.37—0.44%) и выходом скополамина (7.12 кг/га).

(Получено 13 IV 1960).

ВИЛАР.

М. Ф. Мартынова

РАЗВИТИЕ СОЦВЕТИЙ КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ МЕСТОРАСПОЛОЖЕНИЯ НА СТЕБЛЕ И ДЛИНЫ ДНЯ

Согласно теории стадийного развития растение по длине стебля разнокачественно и различные участки его могут находиться на разных стадиях развития и обладать разной подготовленностью к плодоношению (Лысенко, 1958). У кукурузы наиболее развитые початки образуются из самых верхних одной, двух и реже трех пазушных почек. Почки, ранее заложившиеся и расположенные в пазухах самых нижних первого и второго листьев, не развиваются. Из пазушных почек третьего и четвертого листьев обычно формируются смешанные, недоразвитые соцветия (Куперман, 1955; Ливанова, 1955; Замковой, 1958, и др.).

Известно, что кукуруза для прохождения световой стадии развития требует короткого (8—12-часового) дня (Портянко, 1952; Мауриня, 1956; Володарский и Саутич, 1958, и др.).

Под Ленинградом в начале лета длина дня достигает 18 часов. Мы предположили, что почки, расположенные в пазухах нижних 1—4 листьев, не развиваются из-за отсутствия соответствующей длины дня для прохождения ими световой стадии развития.

Цель настоящего исследования состояла в изучении влияния короткого 12-часового дня в период световой стадии на дальнейшую сексуализацию почек, заложенных в пазухах первого-четвертого листьев.

Работа проводилась в условиях г. Пушкина Ленинградской области, изучалась кукуруза сорта 'Белоярое пшено'. Растения выращивались в вегетационных сосудах емкостью 11 кг абсолютно сухой почвы. При набивке в каждый сосуд вносили: NH_4NO_3 — 5 г, $Ca(H_2PO_4)_2$ — 10 г. KCl — 2.5 г. Влажность почвы в сосудах поддерживалась около 60% от полной влагоемкости. Семена кукурузы были посеяны 25 мая 1958 г. Всходы появились 4 июня. В каждом сосуде после прореживания оставили по одному растению. Повторность опыта была 4-кратная. Схема опыта:

1. У четырех одностебельных растений, выращиваемых на естественном дне в течение 60 дней, все верхние листья до 5-го и центральная точка роста были удалены и после этого растения были помещены на 12 дней (период прохождения световой стадии у испытуемого сорта) на короткий 12-часовой день. Короткий день создавался путем помещения растений под фанерные, светонепроницаемые ящики с 20 часов вечера до 8 часов утра.

2. То же, что и 1, но после оперирования растения оставлены на естественном дне, который в это время достигал 17 часов.

Наблюдения за развитием растений показали, что почки, заложенные в пазухах 1-го, 2-го, 3-го и 4-го листьев образовали побеги с женскими соцветиями как в первом, так и во втором варианте. На естественном дне у оперированных растений было образовано значительно большее количество соцветий и они имели бо́льшую длину, чем соцветия, развивавшиеся на искусственно сокращенном дне в период прохождения ими световой стадии развития.

Следовательно, почки, расположенные в пазухах нижних листьев, не развиваются не потому, что они не прошли световой стадии, а по какой-то другой причине.

Литература

Володарский Н. И. и З. М. Саутич. (1958). Влияние длины дня на рост и развитие кукурузы. Кукуруза, 10. — Замковой Г. Т. (1958). Месторасположение пазушных почек и половая дифференциация у растений кукурузы. Кукуруза, 2. — Куперман Ф. М. (1955). Этапы формирования органов плодоношения злаков, 1. — Ливанова Т. А. (1955). Морфогенез мужского и женского соцветия кукурузы. Журн. общ. биолог., XVI, 6. — Лысенко Т. Д. (1958). Избр. соч., 1, 83—94. — Мауриня Х. А. (1956). Ход развития некоторых сортов и гибридов кукурузы в Латвийской ССР. Агробиолог., 5. — Портянко В. Ф. (1952). О световой стадии развития кукурузы. ДАН СССР, 84, 5.

Ленинградский сельскохозяйственный институт.

(Получено 17 VIII 1960).

ТОМ 47 БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ 1962, № 2

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Е. К. Косинская. Десмидиевые водоросли. Флора споровых растений СССР. Том V. Коньюгаты, или сцеплянки (2). Академия наук СССР. Ботанический институт имени В. Л. Комарова. Изд. АН СССР. М.—Л., 1960 : 706. Табл. рис. 87.

В конце 1960 г. отечественная альгологическая литература обогатилась первым выпуском монографии, посвященной десмидиевым водорослям. Автор книги — Е. К. Косинская — известная исследовательница сине-зеленых и десмидиевых водорослей, ученица А. А. Еленкина, создателя ленинградской школы спорологов.

Монография Косинской — капитальный труд, широко охватывающий общие вопросы морфологии, биологии, экологии и систематики десмидиевых водорослей.

Книга подразделяется на две части — общую и специальную. Общая часть изложена на 90 страницах. Начинается она с описания клеточного тела десмидиевых. Много внимания уделяется форме клеток, имеющей большое значение в систематике этой группы. Подробно излагается вопрос о строении оболочки, о строении порового аппарата, выделении слизи. Выделение слизи, весьма распространенное у десмидиевых водорослей, имеет различное биологическое значение. У планктонных широкие слизистые массы служат для повышения их способности к парению, у аэрофильных — защищают клетки от высыхания, у бентосных — для прикрепления к субстрату и т. д. С выделением слизи из специальных пор связано движение некоторых десмидиевых. Много внимания в монографии уделено строению протопласта, описанию хроматофоров, форма и величина которых очень варьируют. Автор придерживается взгляда, что наиболее распространенный у десмидиевых осевой тип хроматофоров является наиболее древним. С этой точкой зрения нельзя не согласиться, она соответствует взглядам К. И. Мейера и А. В. Топачевского. Интересно, что у некоторых видов, например у *Docidium baculum* Breb. наблюдаются и осевые и постенные хроматофоры. Постенные хроматофоры весьма часты у видов *Pleurotaenium*, причем любопытно, что эти виды являются наименее сфагнофильными и имеют широкое распространение в водоемах самого различного типа; лишь у сфагнофила *P. minimum* (Ralfs) Delp. сохраняется осевой хроматофор.

Достаточно подробно описаны и другие элементы клетки — ядро, вакуоли, своеобразные для десмидиевых водорослей кристаллики гипса и другие клеточные включения. По всем этим вопросам автор приводит как более старые, так и новейшие данные и вводит читателя в курс современного состояния дела.

Следующий раздел общей части посвящен описанию явления размножения десмидиевых. Обычным процессом размножения является деление надвое. Деление происходит своеобразно и связано со сложными реституционными процессами, в результате которых восстанавливается двусторонняя симметрия клетки. Половой процесс подробно описывается в разделе, посвященном образованию зигот. Приводятся разные случаи копуляции, излагаются взгляды на этот процесс различных исследователей. Автор делится и своими богатыми материалами по этому вопросу. Нельзя не согласиться с критическим отношением автора к отдающим механицизмом взглядам Сампайо на причины полового процесса, которые названный автор сводит лишь к изменениям клеточной оболочки. Автор монографии поступает как истинный биолог, высказывая опасения, что Сампайо «переоценивает значение изменений оболочки и недооценивает роль ядра и протоплазмы» (стр. 611).

Особый раздел посвящен очень интересному вопросу о распространении десмидиевых водорослей. Десмидиевые являются типичными пресноводными организмами. Это одна из немногих групп водорослей, не имеющая постоянных солоноватоводных видов или разновидностей, хотя и известны случаи нахождения широкораспространенных форм в водоемах с повышенной соленостью воды, а также в засоленных почвах. Основное значение в распространении десмидиевых имеет, как указывает автор, геология местности. Наиболее богаты десмидиевыми области распространения гранитов, области же с преобладанием известняков бедны ими. «Торфяные болота и озера, мелкие сфагновые водоемы, ручьи и реки (особенно заводи последних), подвергающиеся воздействию торфяников, являются их излюбленными местообитаниями» (стр. 78). Далее, рассматривается участие десмидиевых в образовании главнейших типов биоценозов — планктона и бентоса. Чисто планктонных форм среди десмидиевых немного. В книге указывается на различные приспособления к планктонному образу жизни (стр. 79). На приспособления к жизни на твердом субстрате автор не указывает, а между тем считает, что большая часть десмидиевых относится к бентосным организмам. Но,

по-видимому, чисто бентосные приспособления у десмидиевых, в противоположность, например, диатомовым, развиты слабо, и многие, если не большинство десмидиевых, относятся не к чисто бентосным, а скорее к донно-планктонным организмам.

Систематическая часть занимает свыше 400 страниц текста и сопровождается 87 таблицами рисунков, приложенных в конце книги. Здесь дано описание класса, порядка, семейства, подсемейств, родов и видов. Рассматриваемая книга описывает только часть десмидиевых, относящихся к 8 родам. Всего в книге описывается 183 вида, 141 варietет и 98 форм.

Определительные таблицы, или ключи, составлены прекрасно, признаки, на которых они основываются, ясные и четкие, поэтому при определении не приходится гадать, каким путем следует идти. Ключи имеются для всех систематических единиц, вплоть до вариететов и форм, что очень облегчает работу. В систематике водорослей нередко бывают случаи, когда вариететы или формы существенно отличаются от видов. Авторы определителей нередко не учитывают того, что, пользуясь ключом для определения видов, в которых не принимаются во внимание признаки разновидностей, нельзя подойти к таким вариететам, и они оказываются практически неопределимыми по ключу. Автору рассматриваемой монографии нельзя сделать такого упрека, так как уклоняющиеся от признаков вида вариететы и формы все введены в определительные таблицы видов. Высокое мастерство автора в составлении ключей выражается и в том, что определяемые систематические единицы (виды, роды) в ключах, как правило, располагаются в том же порядке, который им придан в описательной части книги, автор при составлении ключей основывается на наиболее важных признаках, по которым подсемейство или род распадается на естественные группы.

Диагнозы систематических единиц всех рангов даны четко, без каких-либо отступлений. При описании каждого вида вначале дано латинское название и в этой же строке указан номер таблицы и рисунка. Ниже следует паспортная часть вида — приводится полное имя автора, год описания, указывается литературный источник, в котором описан вид, а также литература, породившая синонимику, и самая синонимика. В конце паспортной части дается русское название вида, представляющее собою перевод с латинского. Это новшество, введенное в нашу альгологическую литературу недавно, со времени выхода первых выпусков Определителя пресноводных водорослей СССР, имеет известное положительное значение, хотя, по-видимому, не найдет применения в практике гидробиологических исследований.

После паспортной части следует диагноз вида. Большим достоинством диагнозов является их ясность, лаконичность, и, что очень важно, все они составлены по единому плану. Это позволяет легко ориентироваться в них и быстро находить описание нужных признаков. Цифровые показатели, к которым приходится часто обращаться во время работы, вынесены в конец диагноза, что очень удобно.

Далее указываются местообитание, распространение в СССР, общее распространение и, наконец, даются примечания. Сведения о местообитании и распространении даются исчерпывающие; в некоторых случаях из-за недостатка сведений приводится не местообитание, а местонахождение, например: «маленькое озерко в сосновом лесу» (стр. 351), «в налете на дне большой лужи» (стр. 393) и т. п., встречаются здесь и такие выражения, как «в выжимках из мокрых дерновинок мхов» (стр. 331, 391).

В разделе о распространении указываются районы, принятые для флоры СССР, в которых найден тот или иной вид и конкретные местонахождения; приложена карта районов. Маленькие схематические карты даны при описании многих видов и даже разновидностей. В примечаниях, приложенных к описаниям большинства видов, даются дополнительные сведения о тех или иных признаках, указывается на их варьирование и делаются сопоставления с другими близкими видами. В общем, относительно описания видов и подчиненных форм, их всесторонней характеристики можно сказать, что рассматриваемая монография может считаться образцовой.

Из систематических единиц, стоящих ниже вида, в монографии различаются еще вариететы и формы. Таким образом, автор отступил от принципа построения низших систематических единиц, обоснованного в свое время Еленкиным, отвергавшим вариететы и признававшим только «formae». К сожалению, автор монографии не указал критериев вариететов и форм, что, казалось бы, нужно было сделать, так как различные авторы по-разному подходят к объему вариететов и форм. Установление низших единиц основывается лишь на морфологических отличиях; ни биологические, ни экологические свойства, ни особенности распространения во внимание не принимаются.

Иллюстрирована книга прекрасно. В общей части рисунки помещены в тексте, в специальной — даны в конце, в виде приложения на 87 таблицах, что представляется целесообразным, так как облегчает сравнение видов. Значительная часть рисунков — оригинальные, исполнены самим автором, который является хорошим рисовальщиком. Рисунки точно передают тонкие особенности объектов и радуют глаз правильностью линий. Как правило, по каждому виду дано несколько рисунков, отображающих варьирование его признаков. Очень удобно, что объяснения к рисункам помещены на том же развороте книги, что и таблицы рисунков. Здесь же имеются указания на страницы текста, где данные виды описаны. Эта очень важная деталь свидетельствует о заботе автора и издателей книги об удобствах читателей. Об этом же говорит помещение в алфавитном списке видов указаний не только на страницу текста, но и на номера таблиц и рисунков.

Технически книга оформлена хорошо. Переплет, качество бумаги, четкость печати, рисунков, удачный подбор шрифтов для выделения тех или иных частей — все это не вызывает никаких возражений и позволяет считать книгу очень приятной. Тем более досадной является опечатка, допущенная по вине типографии, которая перепутала таблицы рисунков XV и XVI, поместив их в обратном порядке под неправильными номерами. Для исправления этой ошибки надо на таблице рисунков XV поставить номер XVI, а на таблице XVI — номер XV. Ссылки на эти таблицы в тексте должны остаться без изменений. Имеются опечатки и в ссылках на рисунки на стр. 13 и 54.

Оценивая в целом первый выпуск монографии десмидиевых водорослей Косинской можно сказать, что это превосходное руководство, потребность в котором давно назрела в отечественной гидробиологии. Книга написана талантливо, большим знатоком десмидиевых водорослей, что ощущается в каждой строке точных и ясных диагнозов, в прекрасных ключах и рисунках.

По своим высоким качествам рецензируемая книга может сравниться только с монографией сине-зеленых водорослей Еленкина с сотрудниками. Как всякое талантливое произведение, эта строго научная книга широко доступна, и всякий, кто пожелает познакомиться поближе с десмидиевыми водорослями, легко может это сделать, используя рецензируемую монографию.

А. Скабичевский.

Омск. (Получено 5 X 1961).

H. Walter und **H. Lieth.** Klimadiagramma Weltatlas. Ver Gustav Fischer Verlag, Jena, 1960. (**Г. Вальтер** и **Г. Лит.** Мировой атлас климадиаграмм. Иена, 1960).

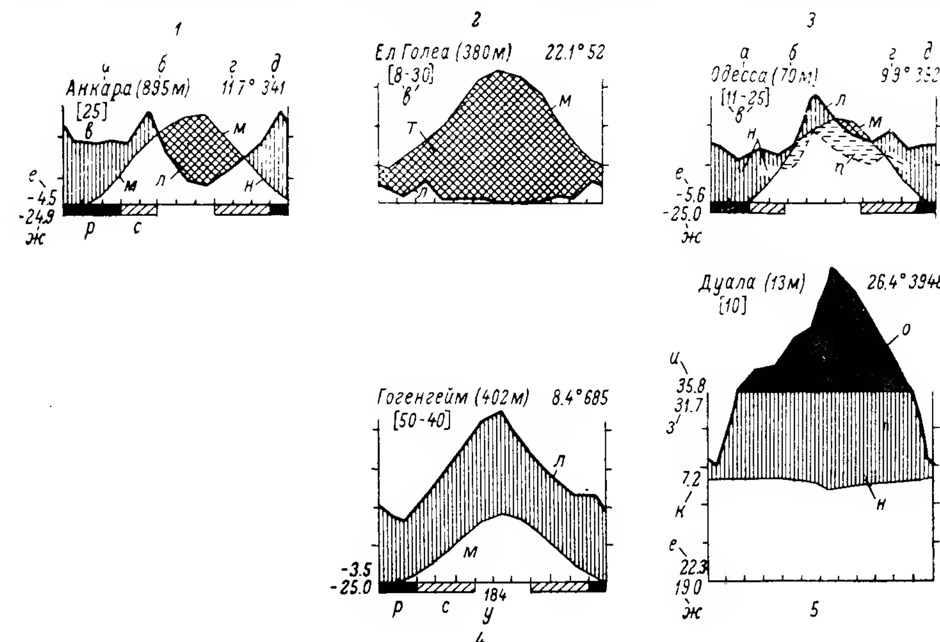
В 1960 г. вышел в свет первый том капитального труда Г. Вальтера и Г. Лита «Мировой атлас климадиаграмм», рассчитанный авторами на 3 тома. Первый том содержит 80 листов, 2836 диаграмм, 6 профилей и 7 климатограмм. Составление такого атласа было вызвано необходимостью сравнения климатов разных частей земного шара для обоснования сроков, длительности и других особенностей вегетации растений, что важно в ботанических и сельскохозяйственных целях.

Просмотр цифровых показателей климатических факторов, как-то температуры воздуха, количества выпадающих осадков и их распределения в течение вегетационного сезона, не дает наглядной картины, с первого взгляда показывающей основные черты климата. Для развития растений чрезвычайно важны не просто средние температуры воздуха и количества осадков, а их взаимодействие в течение сезона вегетации. Отсутствие осадков при высокой температуре воздуха или наоборот большое их количество при низкой или высокой температуре воздуха указывают часто на совершенно различные типы растительного покрова в разных частях суши. Сравнение климатических показателей различных долгот и широт Земного Шара дает возможность понять сходство или различие флористического состава, экологических показателей и жизненных форм в различных географических пунктах. В таких случаях метод графического изображения климатических показателей находит большое применение. Существует несколько методов графического изображения климатов, но лучшим из них надо признать метод, предложенный французским ботаником Г. Госсеном, показавшим его на примере бассейна Средиземного моря (Bagnouls et Gaussen, 1953, 1957; Gaussen, 1954; 1956) и детально разработанный немецким ботаником Г. Вальтером (Walter, 1955, 1956, 1957а, 1957б, 1958а, 1958б), а затем и Г. Литом (Lieth, 1959). Этот метод основан на использовании соотношения между температурой воздуха и осадками. Г. Госсен выяснил, что средняя месячная температура и среднее месячное количество осадков находятся в определенном соотношении, а именно в принятом им масштабе 10° соответствуют 20 мм осадков. Для построения соответствующих графиков на оси абсцисс климадиаграммы откладывают месяцы, от января до декабря, а на оси ординат температуру в градусах (слева) и осадки в мм (справа) в вышеуказанном соотношении. Выяснилось, что во время сухого периода линия осадков опускается ниже линии температуры и на графике выявляется период засухи. В противоположном случае ясно фиксируется период достаточного увлажнения. Г. Вальтер (1958а, 1958б) наглядно показал, кроме того, что отношение линии температуры к линии осадков, равное 1 : 3, дает возможность отличить лесные от лесостепных областей умеренного пояса. Кроме того, на этих же климадиаграммах отмечаются средние отрицательные температуры зимних месяцев, месяцы со средним месячным минимумом, средний минимум наиболее холодного месяца в году, абсолютный минимум, средняя годовая температура в градусах, средняя годовая сумма осадков, высота местности над уровнем моря (см. рисунок).

Вальтер и Лит с помощью большого количества специалистов собрали огромный материал из разных частей земного шара и по вышеизложенному методу вычертили климадиаграммы для значительного числа географических пунктов.

На основании собранного материала авторы выделяют 10 главных типов климата, встречающихся на земле: I. Экваториальный, всегда влажный; II. Тропический и суб-

тропический с летними дождями; III. Субтропический, жарко-сухой, IV. Средиземный с зимними дождями; V. Умеренно-теплый, всегда влажный; VI. Гумидный (влажный) с зимним периодом; VII. Аридный (сухой) с зимним периодом; VIII. Бореальный с холодной зимой; IX. Арктический; X. Горный в любой области. Эти основные типы подразделяются авторами на более мелкие подтипы. Вальтер и Лит предполагают в трех томах на 30 картах показать климаты всего мира. На картах нанесены подразделения климатических типов и месторасположение всех станций.[1] Каждая карта снабжена многочисленными приложениями, в которых приводятся все климадиаграммы для станций данной карты. Распределение в атласе климадиаграмм



Климадиаграммы из «Мирового атласа климадиаграмм» Г. Вальтера и Г. Лита (1960) для 5 географических пунктов (1—5).

а — название станций; *б* — высота над уровнем моря; *в* — количество лет наблюдений; *г* — средняя годовая температура; *д* — среднее годовое количество осадков в мм; *е* — средний дневной минимум самого холодного месяца; *ж* — абсолютный минимум; *з* — средний дневной максимум самого жаркого месяца; *и* — абсолютный максимум; *к* — среднее колебание температуры; *л* — толстая линия, обозначающая количество осадков; *м* — тонкая линия, обозначающая среднюю месячную температуру воздуха в С°; *н* — влажный период; линия осадков превышает на много линию средних температур; *о* — осадки выше 100 мм, приведены к температуре в отношении 1 : 10 и зачернены; *п* — дополнительная кривая осадков в соотношении 1 : 3 (Walter, 1958); *р* — неблагоприятное холодное время обозначено горизонтальным столбиком; средний дневной минимум за месяц ниже 0° показан черным; *с* — то же при абсолютном минимуме ниже 0°; *т* — сухой период (в Атласе—запунктированное поле), кривая осадков ниже кривой температуры; *у* — среднее число безморозных дней.

проведено по типам климата. Карта с приложениями составляет единое целое. В первый опубликованный том вошли климадиаграммы следующих частей земной суши: 1. Пиренейский полуостров; 2. Западная Европа; 3. Передняя Азия; 4. Южная Индия; 5. Африка (южная, территории, расположенные южнее и севернее экватора, Атласские горы и Мадагаскар); 6. Южная Америка и 7. Австралия. Карты остальных частей суши будут помещены в двух следующих томах Атласа.

В первом томе имеется введение ко всему атласу. В нем авторы характеризуют методику построения климадиаграмм, значение этого метода для биологии и экологии и дают краткую характеристику выделяемых ими типов климата. После введения помещены его резюме на английском, французском, русском и испанском языках.

Авторами проделана огромная, ценная в научном и практическом отношении работа. Выдвинутый ими принцип построения климадиаграмм очень жизненный, удобный и дает возможность показать материал в очень наглядной форме. Советские ученые еще до выхода в свет рассматриваемого атласа использовали этот метод для научной работы. В 1957 г. его применил О. А. Гребенщиков для характеристики климата различных поясов растительности в горах восточной части Западной Европы. В 1958 г. Е. М. Лавренко использовал этот метод построения климадиаграмм для лесной части Кавказа в связи с оценкой его места в общей системе ботанико-географического районирования палеарктики. Затем в 1959 г. он же опубликовал работу, в которой дал срав-

[1] Здесь имеются в виду все станции, для которых приведены климадиаграммы.

ительную характеристику климатов степей в провинции Ганьсу в КНР и низкотравных полусаванн в Средней Азии, а в 1960 г. опубликовал статью, в которой сравнил климат саванн на юге провинции Юньнань в КНР с климатом саванн Африки. Сравнение климадиаграмм позволило автору сделать ряд интересных ботанико-географических выводов. Вслед за Е. М. Лавренко (1959б) многие ботаники начали пользоваться методом климадиаграмм. Так, например, Т. К. Гордеева (1959) применила его для Прикаспийской низменности. И. Н. Бейдеман (1960) — для ряда пунктов аридной зоны: Кавказа, Туркмении, Казахстана, А. М. Семенова-Тян-Шанская (1960) для луговых степей под Курском, Е. В. Шифферс и Р. В. Суховерко для Северного Кавказа (1960), Ф. Я. Левина — для многих пунктов полупустынь и пустынь Прикаспийской низменности, пустынь Закавказья и т. д. Быстрое распространение принципа Госсена и Вальтера в работах по построению климадиаграмм с целью характеристики климата говорит о наглядности, удобстве и научной ценности этого метода.

Выход из печати «Мирового атласа климадиаграмм» является важной вехой в использовании климатических данных в биологии. Большую и кропотливую работу, проделанную авторами, следует высоко оценить. Атлас климадиаграмм будет постоянно использоваться советскими и зарубежными специалистами: ботаниками, агрономами, климатологами, почвоведами, географами и другими в их повседневной работе как необходимый справочник. Во введении авторы не дали развернутых выводов на основании материала, помещенного в первом томе и собранного в самых различных частях земного шара. Можно ожидать, что по окончании работы, в третьем томе, Вальтер и Лит сделают соответствующие комментарии и более пространные выводы из обширного материала, которым они располагают.

Литература

Бейдеман И. Н. (1960). Ритм сезонного хода интенсивности транспирации растений при разных типах водного режима почв в различных климатических условиях. Бот. журн., 8. — Ганецкая З. Г. (1960). Эколого-фенологические наблюдения над основными видами растений каменистых степей гор Кокштау в Казахстане. Тр. Фенолог. совещ. — Гордеева Т. К. (1959). Динамика естественной растительности в полупустыне (на примере Джаныбекского стационара). Бот. журн., 9. — Карамышева З. В. (1960). Растительность каменистых степей юго-западной части центрально-казахстанского мелкосопочника. Бот. журн., 1. — Кривоногова М. Б. (1960). Подушечники и колючие подушечники, их географическое распространение и основные особенности. Пробл. бот., V. — Лавренко Е. М. (1958). О положении лесной части Кавказа в системе ботанико-географического районирования палеарктики. Бот. журн., 9. — Лавренко Е. М. (1959а). О степной растительности лёссовых холмов в восточной части провинции Ганьсу в КНР. Изв. АН СССР, сер. биолог., 5. — Лавренко Е. М. (1959б). Гидро-термические факторы и география и экология растительного покрова. Матер. к III съезду Географ. общ. Союза ССР. — Лавренко Е. М. (1960). О растительности саванн по реке Красной на юге провинции Юньнань (КНР). Тр. Моск. общ. испыт. прир., III. — Ладыгина Г. М. (1960). О высотном распределении и некоторых вопросах динамики пустынь Горно-Бадахшанской автономной области. Пробл. бот., V. — Семенова-Тян-Шанская А. М. (1960). Динамика накопления и разложения мертвых растительных остатков в лугово-степных и луговых ценозах. Бот. журн., 9. — Шифферс Е. В. и Р. В. Суховерко. (1960). Динамика накопления надземной растительной массы в пустынных, степных и луговых биогеоценозах Терско-Кумской низменности. Бот. журн., 4. — Bagnouls T. et H. Gaussen. (1953). Saison sêche et indice xérathermique. Docum. Cartes Product. Végétales, Toulouse. — Bagnouls F. et H. Gaussen. (1957). Les climats écologiques et leur classification. Ann. de Geogr., 66. — Gaussen H. (1954). Théories et classification des climats et microclimats. 8-me congrés international de Botanique., Sect. 7 et 8. — Lieth H. (1959). Ein Klimadiagramm-Weltatlas als Unterlage für vegetationskundliche und landbauwissenschaftliche Arbeiten. Vorträge des Weltkongresse der Landbauwissenschaftlichen Forschung der Cita Rom., 7—9 Mai. — Walter H. (1955). Die Klimagramme als Mittel zur Beurteilung der Klimaverhältnisse für ökologische, vegetationskundliche und landwirtschaftliche Zwecke. Ber. Deutsch. Bot. Ges., 68. — Walter H. (1956). Klima-Diagramme als Grundlage zur Feststellung von Dürreseiten Wasser und Nahrung, 1. — Walter H. (1957a). Wie kann man den Klimatypus anschaulich darstellen. Die Unchau 57 in Wiss. und Technik, 24. — Walter H. (1957б). Die Klima-Diagramme der Waldsteppen und Steppengebiete in Osteuropa. Lautensach-Festschrift. Stuttgart. Geograph. Studien, 69. — Walter H. (1958a). Klimadiagramm-Karte von Afrika. — Walter H. (1958б). Klima-typen dargestellt durch Klimadiagramme. Geographischer Taschenbuch.

И. Н. Бейдеман и *А. А. Корчагин*

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

(Получено 1 IX 1961).

ХРОНИКА

ГЕОБОТАНИЧЕСКОЕ СОВЕЩАНИЕ ПО ЛУГОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ 11—14 ФЕВРАЛЯ 1961 г. В МИНСКЕ

В г. Минске с 11 по 14 февраля 1961 г. состоялось геоботаническое совещание по луговой растительности, созванное Белорусским отделением Всесоюзного ботанического общества и отделом геоботаники Института биологии АН БССР.

В работе совещания приняли участие специалисты 7 союзных республик (РСФСР, БССР, УССР, Азербайджанской ССР, Латвийской ССР, Литовской ССР, Эстонской ССР).

Совещание открыл вступительным словом заместитель академика-секретаря отделения биологических наук акад. АН БССР Н. Д. Юркевич.

С докладами по общетеоретическим проблемам луговедения выступили чл.-корр. АН СССР проф. А. П. Шенников (Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР), сотрудники Всесоюзного научно-исследовательского института кормов им. В. Р. Вильямса — докт. биолог. наук Т. А. Работнов и докт. с.-х. наук И. А. Цаценкин, зам. директора Инст. биологии АН Латвийской ССР докт. биолог. наук Г. С. Сабардина.

А. П. Шенников подчеркнул необходимость разработки единой научной классификации луговой растительности, которая помогла бы практикам разобраться в многообразии луговых фитоценозов и явилась бы теоретической основой для разработки практических мероприятий в луговом хозяйстве. **Т. А. Работнов** остановился на необходимости изучения изменчивости луговой растительности и важности этих данных как для геоботанических исследований, так и для луговодства. **И. А. Цаценкин** сообщил о методике паспортизации кормовых угодий и использоваяии этих данных в практике. **Г. С. Сабардина** поделилась опытом работы по классификации луговой растительности Латвии. Вопросам классификации были посвящены доклады доцента **Х. Х. Трасса** (Тартусский госуниверситет) и **К. М. Порка** (Институт зоологии и ботаники Эстонской ССР).

На совещании обсуждался вопрос о степени изученности луговой растительности Белорусской ССР и задачи дальнейшей координации исследований в этой области (доклад старшего научного сотрудника отдела геоботаники института биологии АН БССР **Е. А. Кругановой**).

В ряде докладов были сообщены фактические данные по изучению лугов Белоруссии. С сообщением об особенностях речных пойм Белоруссии и по вопросу рационального их использования выступил заведующий отделом луговодства Белорусского института мелиорации и водного хозяйства **З. Н. Денисов**.

О материалах по изучению луговой растительности в поймах рек Случи, Горыни, Немана сообщили научные сотрудники отдела геоботаники Института биологии АН БССР **И. П. Ясинский, Г. А. Ким, Н. А. Буртыс**. На характеристике растительности бассейна реки Уборти остановился старший научный сотрудник Института почвоведения **П. Н. Соловей**. О кормовых угодиях юго-восточного склона Минской возвышенности сообщила ассистент кафедры систематики растений Белорусского государственного университета **Н. К. Кудряшева**.

На совещании обсуждались также вопросы использования новейших химических средств (гербицидов) для уничтожения на сенокосах и пастбищах кустарников, сорных и ядовитых трав, улучшения видового состава луговых фитоценозов путем сочетания агротехнических мероприятий и химических средств. С докладами по этому вопросу выступили акад. **Н. Д. Юркевич** с сотрудниками (отдел геоботаники Института биологии АН БССР) и канд. биологических наук **Т. В. Зосимовская** (Всесоюзный н.-и. институт кормов им. В. Р. Вильямса). Представленные материалы положительно характеризуют возможность использования гербицидов в луговодстве.

Доц. **М. Е. Баранова** (Витебский ветеринарный институт) и канд. сельскохозяйственных наук **Д. А. Мирвис** (Ганусовская опытная станция) сообщили о больших возможностях повышения урожайности и качества травостоя сенокоса и пастбищ путем поверхностного внесения удобрений. Поделилась опытом по улучшению кормовых угодий агроном **М. П. Милевич** (колхоз «Перамога» Толочинского района Витебской области).

Прибывшие к нам на совещание гости из Азербайджана, Куйбышева и Воронежа познакомили его участников с работами, которые они проводят у себя.

На совещании выступила участница 8-го Международного лугопастбищного конгресса **Е. П. Матвеева** (Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР). Она сообщила очень интересные и ценные сведения о докладах, которые обсуждались на конгрессе, и особенно об экскурсиях, совершенных участниками конгресса на опытные станции и в отдельные хозяйства Англии.

Заслушанные на совещании доклады были подвергнуты тщательному обсуждению. В прениях выступило 11 человек. Акад. ВАСХНИЛ проф. **П. В. Ларин** говорил о необходимости проведения комплексных исследований геоботаников и почвоведов при изучении кормовых угодий, о раскрытии динамики сезонной и годичной изменчивости луговых фитоценозов, о необходимости углубления наших знаний по биологии кормовых растений, о подготовке агрономов-луговодов.

Доц. **Р. Т. Рыбаков** (кафедра ботаники БСХА) остановился на вопросах практического приложения достижений луговедения, при этом он указал на необходимость подготовки специалистов луговодов и луговедов, и расширения круга знаний в области луговедения для всех специалистов сельского хозяйства, он также обратил внимание на необходимость организации стационарных луговедческих станций.

Очень интересным было выступление **П. А. Юршиса** (агроном колхоза «Победа» Городищенского района Брестской области). Юршис поделился личным опытом по организации культурных пастбищ и улучшению лугов в колхозе, выразил свою признательность присутствующим специалистам за то новое и ценное для практики, что они сообщили в своих докладах и одновременно предъявил требования практика-производственника к работникам науки. Юршис говорил об остром недостатке семян луговых трав, о том, что практики ждут большего внимания к внедрению достижений науки в производство, обратил внимание на необходимость расширения знаний специалистов сельского хозяйства в области луговедения, считая, что вузы мало уделяют внимания вопросам луговедения и луговодства.

В решении, принятом на совещании, одобряются работы, проводимые в БССР по луговедению, но подчеркивается необходимость более тщательной координации исследований, которые ведутся многими учреждениями республики.

Отмечается необходимость закончить в ближайшие годы геоботаническое изучение лугов республики и уточнить классификацию их, в связи с чем необходимо расширить круг исполнителей по геоботаническим исследованиям, привлекая к этой работе ботанические кафедры вузов и опытные станции.

Для успешного проведения исследований в области луговедения необходимо организовать республиканскую научно-исследовательскую станцию для комплексного изучения естественных кормовых угодий и разработки биологических основ реконструкции луговой растительности с привлечением специалистов разных профилей (геоботаников, почвоведов, экологов и др.).

Необходимо также организовать стационары и полустационары для изучения смен растительных сообществ и взаимоотношений между растениями в сообществе, изучения биологии и экологии как ценных, так и вредных растений на лугах.

Для подготовки высококвалифицированных геоботаников следует считать необходимым ввести в Белорусском государственном университете им. В. И. Ленина для ботаников курсы лекций по луговедению, болотоведению, а в вузах и техникумах сельскохозяйственного профиля уделять больше внимания вопросам луговедения и луговодства, и наряду с выпуском агрономов-полеводов готовить и специалистов по луговодству.

Учитывая теоретическую и практическую ценность материалов, доложенных на совещании, принято решение об опубликовании их.

Во время совещания для его участников были организованы экскурсии по ознакомлению с достопримечательностями г. Минска, оранжереями Центрального ботанического сада Белорусской АН и другими учреждениями столицы.

Институт биологии
Академии наук
Белорусской ССР,
Минск.

Е. А. Круганова.

(Получено 29 VI 1961).

ТРЕТЬЕ СОВЕЩАНИЕ ПО ПРОБЛЕМЕ БИОКОМПЛЕКСОВ АРИДНОЙ ЗОНЫ СССР В ДУШАНБЕ, 8—12 МАЯ 1961 г.

Проблема изучения биокомплексов, т. е. сопряженного изучения взаимосвязей между животным и растительным миром в зависимости от условий существования, приобретает в последние годы все большее и большее значение. Особенно возрастает ее роль в связи с освоением новых земель в разных географических районах нашей родины, развитием животноводства и рациональным использованием и охраной природных ресурсов. Впервые четкое обоснование этой проблемы в стенах Академии наук СССР было сформулировано и одобрено Бюро Отделения биологических наук АН СССР в 1957 г. С этого года были организованы исследования по проблеме биокомплексов в таежных районах Сибири, Дальнего Востока и Центрального Казахстана. В этих работах приняли участие Ботанический институт (БИН) и Зоологический (ЗИН) Академии наук СССР, Институт ботаники и Институт зоологии АН Казахской ССР, Западно-Сибирский и Восточно-Сибирский филиалы АН СССР и другие учреждения.

Тогда же был организован научный совет по проблеме «Биологические комплексы районов нового освоения, их рациональное использование и обогащение», в который

вошли руководящие сотрудники перечисленных выше учреждений, работающие по этой проблеме. Первая сессия Научного совета, посвященная взаимной информации о начатых исследованиях, обсуждению программных и методических вопросов, состоялась 6—9 IV 1959 в Ленинграде.

Общий обзор работ по проблеме за 1957—1958 гг. был дан в докладах **В. Б. Сочавы** (Сибирь и Дальний Восток) и **Л. В. Арнольди** (Центральный Казахстан). Остальные доклады носили информационный характер по стационарным и полустационарным исследованиям, проведенным в течение первых двух лет в указанных районах, а также на Курском стационаре АН СССР в Центрально-Черноземном заповеднике. Решения Первой сессии Научного совета, тезисы заслушанных докладов и программы работ были опубликованы в 1959 г.

Однако в дальнейшем выяснилась необходимость более детально обсудить результаты специально казахстанских исследований, поскольку они значительно расширились. Последнее было связано с запросами практики при быстром освоении целинных казахстанских просторов. Поэтому Вторая сессия Научного совета по проблеме биокомплексов была проведена с 25 по 30 III 1960 уже в Алма-Ате, где были заслушаны и подробно обсуждены результаты стационарных и маршрутных исследований в разных зонах Казахстана (степная, полупустынная и пустынная зоны), проводимых БИНом и ЗИНом АН СССР совместно с институтами Академии наук Казахстана. В докладах **Е. М. Лавренко** и **Д. М. Штейнберга** были охарактеризованы значение и роль биокомплексных исследований для познания и преобразования степных и пустынных районов Казахстана и предложены программы этих исследований. Основные итоги проведенных исследований осветил в своем выступлении **А. А. Юнатов**. Сообщения же остальных участников совещания касались более узких результатов различных разделов работ и методических вопросов. Кроме казахстанских исследований, обсуждению подверглись также результаты стационарных работ в Западной Сибири (А. В. Куминова), в Киргизии (Н. В. Выходцев) и на Памире (И. А. Райкова). В итоге работ совещания была принята резолюция, обсуждены программы дальнейших исследований и выработан ряд решений по охране природы Средней Азии. Все материалы сессии, включая тезисы заслушанных докладов, были опубликованы в начале 1961 г.

Третье совещание по проблеме биокомплексов, состоявшееся 8—12 V 1961 в Душанбе, было самым обширным, так как по своей тематике охватило всю аридную зону СССР. В совещании приняли участие: представители институтов Академии наук СССР — Ботанического им. В. Л. Комарова, Зоологического, Физиологии растений им. К. А. Тимирязева, Почвенного им. В. В. Докучаева, Географии; институтов Академии наук Таджикской ССР — Ботанического, Зоологии и паразитологии им. Е. Н. Павловского, Почвоведения, Животноводства, Памирской базы АН Таджикской ССР, СОПС АН Таджикской ССР, Таджикского государственного университета, Министерства сельского хозяйства Таджикской ССР, Управления лесами при Совете Министерств Таджикской ССР; институтов ботаники и зоологии АН Казахской ССР, а также представители ботанических и зоологических институтов Академии наук союзных республик — Узбекской, Туркменской, Киргизской, Азербайджанской и Армянской ССР, Сибирского отделения АН СССР, Ленинградского и Ташкентского государственных университетов. Количество участвующих в Совещании достигло 150 человек, число иногородних участников превышало 40 человек. Основное внимание на этом совещании было уделено стационарным биокомплексным исследованиям в Казахстане и стационарным комплексным исследованиям, организованным Академией наук Таджикской ССР. Кроме того, были заслушаны сообщения о результатах комплексных исследований в Туркмении, Узбекистане, на Джаныбекском стационаре Почвенного института АН СССР, в Центрально-Черноземном заповеднике и в других районах. Всего было заслушано 44 доклада. Часть докладов, посвященных стационарным исследованиям Таджикистана, была прочитана во время экскурсий.

Свой обзор работ Совещания мы начнем с работ в Казахстане. Основные итоги исследований по изучению биологических комплексов районов нового освоения Центрального Казахстана были освещены в большом докладе **Б. А. Быкова, Л. В. Арнольди** и **А. А. Юнатова**, которые рассказали о задачах и методах постановки биокомплексных исследований в Казахстане и остановились на основных моментах этих работ. Важной особенностью постановки биокомплексных исследований в Казахстане является то, что они вызваны к жизни потребностями практики — ходом массового хозяйственного освоения новых земель.

В обширных районах нового сельскохозяйственного освоения в течение короткого срока произошла перестройка природных ландшафтов под воздействием человека. Поэтому основной задачей биокомплексных работ является учет этих многообразных воздействий на растительный покров и животное население, приводящих к значительной перестройке среды обитания. В связи с этим важной и конечной задачей биокомплексных исследований будет разработка рекомендаций и прогнозов, направленных на более разумное и рациональное использование новых, вовлеченных в хозяйственный оборот территорий.

К биокомплексным исследованиям в Казахстане с самого начала был привлечен большой коллектив ученых (ботаников и зоологов), что обеспечило разработку ряда направлений, связанных общностью задач. В результате собран большой и разносторонний материал. По ряду разделов имеются уже 3—4-летние наблюдения, что поз-

волит осветить динамику численности насекомых и других животных, биомассы травостоев и т. д., а также амплитуды этих колебаний из года в год, особенно значительные и характерные для аридных районов.

О сопряженном изучении растений и животных в степях и полупустынях Казахстана рассказали **Л. В. Арнольди** и **А. А. Юнатов.** Докладчики считают, что наиболее рациональной основой для выделения биоценозов является геоботаническая карта. Для выявления на этой карте конкретных биоценозов необходимо насыщение геоботанических контуров зоологическими данными. Проведенные исследования позволили сделать ряд общих выводов, касающихся принципов выделения границ биоценоза как определенной структурной единицы природного ландшафта, строения биоценоза, деления его на ярусы и синузии, определения места консорции в системе биоценоза. При этом в ходе работ выяснилось, что если для растений роль каждого вида в сложении биоценоза можно более или менее точно установить за один вегетационный период, то для выявления этой роли у животных (особенно у насекомых) необходимо несколько лет наблюдений, потому что при различных метеорологических условиях меняется количественное значение многих видов, поскольку связи ряда специализированных насекомых с их кормовыми растениями осуществляются только в определенных стадиальных условиях. Изучение сукцессионных изменений, идущих под влиянием воздействия хозяйственной деятельности человека, показывает, что одна распашка целины плакорного биоценоза без последующего посева нарушает количественные соотношения компонентов внутри биоценоза, но не уничтожает его. Но если распашка и посев производятся в течение нескольких лет, то биоценоз целинной степи разрушается более глубоко и уже не может восстановиться в короткий срок.

И. В. Борисова, В. М. Свешникова и **З. Г. Беспалова** сообщили о комплексном изучении биологии растений-эдификаторов (*Stipa lessingiana*, *S. kirgizorum*, *S. sareptana* и *S orientalis*) в связи с углубленной характеристикой фитоценозов. В своем выступлении докладчики осветили основные моменты биологии этих ковылей и наиболее подробно остановились на их строении и жизни и особенно на водном режиме (транспирация, обводнение листьев, движение устьиц, давление клеточного сока и др.), выяснив на основании этого причины эдификаторной роли каждого вида ковыля в разных биоценозах. Подробно были освещены способы диссеминации ковылей, начиная с момента цветения и опыления, и показаны консортивные связи (на примере ковылка — *Stipa lessingiana*) с микроорганизмами и насекомыми. Так же о непосредственных связях между растениями-эдификаторами и сосущими насекомыми в степных и полупустынных биоценозах Казахстана очень интересно рассказали **А. Ф. Емельянов, И. М. Кержнер** и **М. М. Логинова.**

В докладе **М. А. Литвинова, И. С. Скалона** и **Н. В. Сдобниковой** были показаны результаты изучения почвенных микроорганизмов (водорослей, грибов и бактерий) при комплексной характеристике степных и полупустынных биоценозов. Эти исследования выяснили наличие тесных консортивных связей между микроорганизмами и высшими растениями в ризосфере различных фитоценозов. Докладчикам удалось изучить определенные доминанты низших растений и их синузии в ризосферах разных ценозов и проследить их физиологическое и биохимическое влияние на развитие высших растений, установить связи между микроорганизмами и определенными типами почв, что очень важно для изучения биологии почвы как среды обитания растений.

На казахстанском материале был основан также доклад **А. В. Калининой** «Об изучении биологических комплексов в связи с задачами развития сельского хозяйства аридных районов СССР». В своем выступлении докладчик выделил несколько типов воздействия хозяйственной деятельности человека на природные биоценозы. Кроме того, **Б. А. Быков** несколько дополнил представление о комплексных стационарных исследованиях в Казахстане, рассказав в прениях о работах, которые проводятся Академией наук Казахской ССР в других географических районах республики.

Опыту освоения комплексной полупустыни на междуречье Волга—Урал в целях укрепления кормовой базы в пределах Западного Казахстана и сопредельных областей РСФСР был посвящен доклад **И. В. Ларина** и **Т. К. Гордеевой.** Работы названных исследователей проводились в течение 8 лет на Джаныбекском стационаре АН СССР к северу от оз. Эльтон. Исследования кормовой базы велись в двух направлениях: а) изучались биологические и экологические особенности природной растительности с целью выявления ее динамики и установления приемов более рационального использования; б) ставились опыты по введению в культуру диких и культурных кормовых растений.

В результате этих исследований разработана рекомендация для районов комплексной полупустыни пятипольного пятигодового пастбищеоборота. Опытные работы стационара выявили полную возможность освоения полупустыни под посевы однолетних и многолетних трав. Опыты по внесению минеральных удобрений в целях повышения урожайности природной растительности показали целесообразность применения этих методов. Таким образом, стационарные исследования во всех районах Казахстана были хорошо освещены на совещании.

О работах в Туркмении рассказала в своем докладе, посвященном закономерностям развития растительности и формирования урожая на пастбищах юго-восточных Каракумов в связи с метеорологическими условиями, **Н. Т. Нечаева.**

Результаты сопряженного изучения современных почвенных процессов и ритмики развития остепненных лугов европейской части СССР (Курская область) были изложены в докладе **А. М. Семеновой-Тян-Шанской** и **Е. А. Афанасьевой**, рассказавших о комплексных исследованиях нескольких институтов АН СССР в Центрально-Черноземном заповеднике.

О стационарных работах в пустынях Узбекистана говорил **П. Ф. Момотов**, а **В. С. Верник** рассказала (во время экскурсии в ущелье Кондара) о работах по изучению ореховых лесов Бостандыка. **В. С. Шарыпова**, выступая в прениях, кратко сообщила о стационарных комплексных исследованиях, проводимых в Киргизии.

К сожалению, некоторые сообщения о комплексных исследованиях и их методике, проводимых в других районах аридных областей СССР, намеченные программой, не состоялись, вследствие отсутствия докладчиков.

Информация о стационарных комплексных исследованиях в Таджикистане началась с вводного обширного доклада **П. Н. Овчинникова**, **Г. Т. Сидоренко**, **Ю. С. Насырова** и **Л. Г. Брегетовой**. Из их сообщения выяснилось, что в Таджикистане стационарные исследования проводятся от предгорий до высокогорий, охватывая все пояса и наиболее характерные типы растительности в западной и южной частях республики.

На юге страны имеются два стационарные пункта, Гарауты и Ганжино, занимающиеся изучением ксерофитных типов растительности. Стационар Гарауты, расположенный на высоте 400 м над ур. м., в поясе низкотравных полусаванн и светлых сероземов. Основными эдификаторами этого типа растительности являются эфемероиды и эфемеры, развитие которых проходит в зимне-весенний период (декабрь—апрель), после чего в результате повышения температуры воздуха и резкого изменения влажности почв начинается засыхание и частично отмирание (последнее за счет эфемеров) травостоя. В поясе ксерофильного редколесья, на высоте 700 м над ур. м., в разреженных фисташниках находится стационарный пункт Ганжино. Климатические особенности этого пояса обусловливают очень большую разреженность фисташников. Вегетация травянистых растений в этих лесах начинается осенью при довольно высоких температурах воздуха и промачивании верхних горизонтов почв; в январе—феврале рост растений останавливается, и только в конце марта—начале апреля наступает вновь резкая вспышка развития травостоя и самой фисташки. Но уже в мае благодаря иссушению почвы большинство растений впадает в состояние летнего покоя или отмирает (эфемеры). Стационар Кондара, расположенный на высоте 1100 м на отрогах Гиссарского хребта, охватывает более влаголюбивые типы растительности, представленные широколиственными (ореховыми и кленовыми) лесами с коричневыми почвами. Верхняя граница этого пояса проходит в зоне контакта кленовых лесов с термофильными арчевниками, по нижней границе чернолесье соприкасается с формациями шибляка. Характерной особенностью этого пояса является преобладание шибляковых сообществ на южных склонах. На верхней границе этого пояса в верховьях ущелья Кондара на высоте 1650 м над ур. м. располагается стационар Квак. Еще выше, в поясе арчевников и криофильных пустошей, расположены стационарные пункты Кусавли-Сай (2400—2600 м) и Анзоб (3400—3500 м). На Восточном Памире (3500—4700 м) изучением охвачены главным образом высокогорные пустыни.

На всех этих пунктах ведутся исследования, носящие комплексный характер и включающие следующий круг вопросов: изучение среды (климат, почва, биотические и антропогенные факторы), фитоценозов (состав, структура, фенология растений, производительность), эдификаторов и компонентов сообитаний (морфология, водный режим, фотосинтез, некоторые стороны углеводного обмена, теплоустойчивость протоплазмы и др.), сопряженность с микроорганизмами (главным образом с почвенными водорослями). Одновременно проводятся экспериментальные работы по испытанию кормовых растений на разных высотных ступенях, улучшению пастбищ, лесоразведению и богарному садоводству.

В результате всех этих исследований выяснилось, что 1) изученные флороценотипы являются наиболее устойчивыми показателями физико-географической обстановки и что познание их возможно только при комплексном изучении всего биоценоза; 2) изучение всех взаимоотношений в биоценозе должно дополняться изучением приспособительных связей отдельных видов к условиям среды; 3) изучение биоценозов в поясе полусаванн позволяет проводить работы по улучшению пастбищ, введению травосеяния в зимний период и т. д.; 4) изучение типов древесной растительности (шибляка, чернолесья, арчевников и др.) выдвинуло ряд практических предложений по богарному садоводству и лесоразведению, выращиванию и подбору пород, реконструкции лесонасаждений, созданию лесосадов и т. д.

Этот обобщающий доклад руководителя всех стационарных работ в Таджикистане П. Н. Овчинникова был дополнен сообщением **Л. П. Синьковского** о разработке системы аридного кормопроизводства на юге Средней Азии, докладами других специалистов и экскурсиями.

Несколько заседаний было посвящено почти целиком *докладам почвоведов и зоологов*.

П. А. Керзум, Н. П. Иловайская и **А. Ф. Захарченко** рассказали о почвообразовательных процессах в различных высотных поясах Таджикистана, уделив большое внимание роли живых организмов в этих процессах как фактору образования почвы.

Институтом почвоведения Академии наук Таджикской ССР наряду с изучением географии почв была сделана попытка исследовать процесс почвообразования в различных условиях такой горной страны, как Таджикистан. По характеру и интенсивности протекающих в почвах процессов выделяются три пояса: 1) пояс сероземов, 2) пояс горных коричневых почв и 3) пояс высокогорных лугово-степных почв. Для сероземов характерны: слабое развитие надземной массы растений при значительной подземной массе, сосредоточенной в поверхностных горизонтах почвенного профиля; слабое накопление гумуса, особенно в нижних горизонтах, несмотря на задержку в его разложении; небольшое содержание CO_2 в почвенном воздухе, и, как следствие этого, слабощелочная реакция и пониженная растворимость карбонатов. Для горных коричневых почв характерны другие соотношения между надземной и подземной органической массой, значительное накопление гумуса, бóльшее содержание CO_2 в почвенном воздухе и почвенном растворе и в результате этого полный вынос из почвы извести, слабокислая реакция и выветривание алюмосиликатной части. В высокогорных лугово-степных почвах резко уменьшается растительная масса, разложение ее остатков очень ослаблено, что ведет к уменьшению гумуса и накоплению слабо разложившихся остатков; происходит интенсивное вымывание карбонатов и выветривание алюмосиликатной части.

Плодородие целинных неорошаемых почв наибольшее в поясе коричневых почв. Высоко в горах оно снижается из-за недостатка тепла, а в нижнем поясе в долинах из-за недостатка влаги. Задача мелиорации засоленных почв заключается в регулировке стока грунтовых вод и поднятии плодородия сероземов при соответствующей системе полеводства. Эта задача в настоящее время успешно решается в южных долинах Таджикистана.

А. В. Николаев и **К. И. Симавский** сообщили в своем докладе о водном режиме богарных почв Таджикистана. Все изученные докладчиками почвы характеризуются непромывным водным режимом. Зимне-весенний период отличается накоплением влаги, летне-осенний период — ее расходом. Иссушение почвы во всех поясах отмечается в период повышения температур и понижения атмосферной влажности воздуха, т. е. к моменту полного созревания зерновых культур. Исследование влажности почвы на глубину до 1 м недостаточно, поэтому изучение это нужно проводить до 2 м и глубже. Главной задачей богарного земледелия следует признать разработку богарных севооборотов и агротехнических приемов, направленных на накопление и сохранение атмосферных осадков, что возможно только при стационарных исследованиях.

Э. Н. Благовещенский рассказал о режиме влажности сероземов и коричневых почв. По данным докладчика, режим почвенной влажности определяется ритмом выпадения осадков и интенсивностью внутрипочвенного испарения (конденсация). За счет конденсации сероземы получают 30—40% от годовой суммы осадков, а коричневые почвы 10—15%. В абсолютных цифрах приход влаги за счет конденсации в коричневых почвах составляет 50—100 мм, а в сероземах только 30—40 мм. Тип растительности определяется главным образом режимом влажности в верхнем метровом слое почвы. Глубокие слои некоторых сероземных почв содержат гораздо больше влаги, чем коричневые почвы. Но на коричневых почвах обычно развиваются лугостепи (крупнозлаковые полусаванны), а на сероземах — пустыни (низкотравные полусаванны).

И. М. Липкинд и **А. Н. Зырянова** говорили о режиме питательных веществ и роли микроэлементов почв в различных высотных поясах Таджикистана, уделив большое внимание процессам разложения мертвых растительных остатков. **В. В. Мельникова** сообщила о почвенной альгофлоре в различных типах растительности по высотному ряду. **А. Е. Витгефт** подвергла в своем докладе критике методы изучения микрофлоры низкотравных саванн и указала новые пути по улучшению методики определения численности бактерий.

Ф. Н. Бончковский сделал очень обстоятельный и содержательный доклад о средне- и крупномасштабном почвенном картировании республики. Картирование, предпринятое Институтом почвоведения Академии наук Таджикской ССР проводится на территориях колхозов, совхозов и других хозяйств, с целью не только фиксации основных почвенных типов, но и наиболее полной их характеристики. Поэтому, помимо одной почвенной карты, к ней добавляются в том же масштабе различные картосхемы, характеризующие выделенные типы почв более детально по определенным признакам (плодородие, гумус, засоленность, механический состав, микроэлементы и т. д.). Такие картосхемы дают возможность более детально подойти не только к характеристике почв, но и помогут правильному ведению агротехники. Специально о почвах юго-западного Памира рассказал в своем выступлении **И. А. Канн**.

Дополнительной и очень интересной иллюстрацией к почвенным докладам явилась экскурсия 11—12 V на Вахшскую мелиоративную станцию в Караланге, где директор станции **М. А. Варламов** и сотрудники **Ф. Н. Бончковский**, **П. А. Керзум** и **И. М. Липкинд** сделали дополнительные сообщения о работах станции по рассолению почв Вахшской долины и показали результаты своих исследований по рассолению почв в поле. В итоге этих работ рассолению подвергались большие площади плодородных земель, идущие под посев тонковолокнистого хлопчатника и люцерны.

Цикл зоологических докладов на совещании начал своим выступлением **М. Н. Нарзикулов**. Он сообщил о закономерностях распределения энтомологических комплексов по вертикальным поясам растительности и о специфике экологического состава насекомых в разных типах растительности, остановившись в особенности на изучении трофических и кормовых связей у различных тлей. Дополнением к этому сообщению следует считать доклад **А. В. Богачева** о распределении жуков-чернотелок в аридных комплексах Таджикистана и других республиках Средней Азии. Кроме того, **И. Абдусалямов** рассказал о распределении позвоночных в различных биотопах Памира.

Содержательный доклад о комплексном изучении растений-эдификаторов высокогорных пустынь Памира сделали сотрудники Памирской биологической станции **А. П. Стешенко**, **Р. М. Рейнус**, **Г. М. Ладыгина** и **Н. Н. Измайлова**. Объектами исследования докладчиков являлись два наиболее важные пастбищные растения высокогорных памирских пустынь: *Eurotia ceratoides* (L.) C. A. M. и *Artemisia rhodantha* Rupr. В докладе были освещены: морфология этих полукустарничков, ритм их развития, длительность жизни, водный обмен, транспирация, фотосинтез, содержание углеводов, морозостойкость и др. Подобный всесторонний анализ не только строения, но и всей жизнедеятельности растений на фоне тщательно изученных условий местообитаний является образцом для подобного рода биологических исследований.

И. А. Райкова рассказала о проблеме растениеводческого освоения высокогорных областей Памира. Под руководством докладчика в настоящее время разработана система мероприятий по улучшению кормовой базы этого района путем подбора компонентов из состава местной флоры и создания сеяных лугов.

Об улучшении пустынных пастбищ Памира под влиянием мелиорации говорил также **Х. Юсуфбеков**. В результате его работ выяснилось, что при подсеве многолетних трав и поливе можно достигнуть уже на второй год замены пустынного пастбища луговым ценозом и резко повысить его урожайность, что очень важно для разработки наиболее эффективных приемов хозяйственного освоения аридных горных территорий. О прогнозировании сукцессионных изменений в пустынях, что также важно для их использования, рассказал на этом же заседании **К. В. Станюкович**, посвятивший свой доклад возрастному составу полыней и сукцессиям в горных и высокогорных полынных пустынях.

В докладе **О. Е. Агаханянца** были показаны структурные (мозаичные) особенности растительности Памира и предложена система выделения этих структур при различных сукцессиях. На этом же заседании **Н. Г. Калеткина** рассказала о наблюдениях над развитием и динамикой растительности криофильных пустошей, которые проводятся на Анзобском высокогорном стационаре.

Наиболее яркими из всех специально ботанических сообщений о работах в Таджикистане следует признать сообщения, сделанные во время экскурсий на стационарные участки. Выше уже упоминалось, что почвоведы сделали во время этих экскурсий очень интересные доклады и показали великолепно поставленные опыты по рассолению солончаков Караланга на Вахшской мелиоративной станции. Ботаники же продемонстрировали свои работы, ведущиеся на двух стационарах — в широколиственных лесах ущелья Кондара и в южном Таджикистане в полосе редколесий и фисташников в районе стационара Ганжино.

О работах по изучению лесных фитоценозов и их преобразовании в лесосады в ущелье Кондара (Варзобская ботаническая станция), доложила **В. И. Запрягаева**, под руководством которой эти работы проводятся более 25 лет. Основными объектами исследования в этом ущелье являются широколиственные (ореховые и кленовые) леса, приуроченные к северным склонам и более разреженные насаждения из бухарского миндаля, боярышника и т. п., связанные с инсолированными участками южных склонов. Изучение условий существования, биологии и экологии этих пород, обилие диких плодовых и т. д. позволили считать этот пояс широколиственных лесов самым перспективным для развития в республике садоводства, виноградарства и орехоплодовых культур на неорошаемых землях. Работы Варзобской ботанической станции показали, что развитие богарного садоводства может идти двумя путями — путем создания террасированных садов на склонах и путем облагораживания дикорастущих плодовых прививкой на них культурных сортов.

Интересный доклад В. И. Запрягаевой сопровождался краткими сообщениями других участков этих исследований. Так, **П. А. Керзум** и **М. Якутилов** рассказали о коричневых почвах ущелья; **В. И. Дегтярева** — о чешуекрылых, обитающих среди древесно-кустарниковой растительности Варзобского ущелья; **А. Я. Бутков** и **Ш. Камалов** — о грызунах орехоплодных лесов и естественном возобновлении грецкого ореха. Группа физиологов во главе с **Ю. С. Насыровом** осветила работы по изучению водного режима, транспирации, фотосинтеза, углеводного обмена и дыхания основных древесных пород, с которыми работают геоботаники и лесоводы. Непосредственные участники работ Варзобской станции продемонстрировали перед собравшимися участки богарных садов и участки, где производятся прививки ценных культурных сортов на дикорастущие плодовые. Дополнительные очень интересные сообщения сделали также **А. А. Коннов** об изучении арчевников на Туркестанском хребте и **В. С. Верник** об экологическом режиме ореховых лесов Бостандыка (Узбекистан) и естественном возобновлении грецкого ореха в этих лесах. Оба эти доклада, как и все предыдущие сообщения, вызвали у собравшихся большой интерес и живой обмен мнений.

Вторая ботаническая экскурсия состоялась 12 V после осмотра Караланга, в урочище Тамчи по дороге на стационар Ганжино, куда не удалось проехать из-за разрушенной силем дороги. Здесь на базе опытного лесничества под руководством **В. И. Запрягаевой** и **П. Н. Овчинникова** также проводятся исследования по изучению фисташников и выясняются рациональные способы возобновления и повышения урожайности этих лесов.

Еще недавно фисташковые леса занимали на территории республики огромные площади. Сейчас под этими насаждениями находится 199.728 га или 31% всех лесов Таджикистана. Фисташка *Pistacia vera* является одним из самых ценных плодовых деревьев для аридных субтропических районов Таджикистана и прекрасно приспособлена к засушливым условиям климата. Разведение ее возможно на склонах всех экспозиций в поясе ксерофильных редколесий, где огромные площади покрыты полусаванновой растительностью из эфемеров и эфемероидов. В результате совместных исследований ботаников и лесоводов выяснены наиболее рациональные способы посева фисташки и создания разреженных насаждений ее. Кроме того, в настоящее время ведутся работы по выявлению лучших форм фисташки, пригодных для дальнейшей культуры в диких зарослях в других районах.

В дополнение к докладу В. И. Запрягаевой с краткой характеристикой почв под фисташниками выступил **П. А. Керзум**. Затем **Р. С. Бадриддинова** рассказала о динамике растительности крупнотравных полусаванн, а **О. П. Кудряшева** — о сезонном развитии низкотравных полусаванн на стационаре Гараугы, которые собравшиеся видели по дороге на Караланг.

Таким образом, во время этой экскурсии были охарактеризованы и показаны в натуре основные типы растительности и почв южного Таджикистана. Сочетание показа основных типов биоценозов с краткими сообщениями о их развитии тут же в поле является очень наглядной и интересной формой знакомства с природой и методами и результатами ее исследования; ограниченное время не позволило более подробно ознакомиться со всеми изученными объектами, но все же участники экскурсии получили возможность ознакомиться в природе с основными природными ландшафтами и основными биокомплексами Таджикистана.

Все доклады и сообщения во время экскурсий вызывали живейший интерес и оживленные высказывания присутствующих. В прениях и в обсуждениях докладов выступили с интересными соображениями, замечаниями и высказываниями С. У. Умаров, Е. М. Лавренко, Е. П. Коровин, П. Н. Овчинников, А. А. Юнатов, Л. В. Арпольди, Б. А. Быков, Н. П. Акулышина, Л. Н. Соболев, Э. Н. Благовещенский, И. А. Райкова, Н. Т. Нечаева, П. А. Керзум, Ю. С. Насыров, Л. П. Сиьковский, М. Н. Нарзикулов, А. М. Семенова-Тян-Шанская, И. Х. Блюменталь и др. В результате обсуждений была принята резолюция, в которой отмечены как основные положительные моменты организации подобных широких комплексных работ, так и некоторые выявившиеся недочеты в этих исследованиях, и по ряду вопросов были вынесены постановления. В резолюции указано на необходимость: 1) составления общей программы биокомплексных исследований в аридных районах СССР; 2) своевременной публикации результатов работ по изучению биокомплексов и текущей информации о проводимых исследованиях, причем особо подчеркивается необходимость в скорейшем опубликовании результатов исключительно интересных стационарных исследований основных типов растительности и почв, которые проводятся в различных поясах Таджикской ССР под общим руководством П. Н. Овчинникова; 3) создания особой межакадемической серии трудов под названием «Вопросы изучения биокомплексов», с единой редакционной коллегией; 4) оформления через соответствующие организации заповедывания всех участков, где проводятся длительные стационарные биокомплексные исследования; 5) расширения Научного совета по проблеме биокомплексов аридной зоны за счет включения в его состав представителей среднеазиатских и закавказских республик; в частности, совещание постановило включить в Научный совет от Таджикистана П. Н. Овчинникова, М. Н. Нарзикулова и П. А. Керзума.

Следующее совещание по проблеме биокомплексов аридной зоны намечено провести в г. Ташкенте. Основным вопросом на предстоящем совещании предложено считать рассмотрение проекта общей программы по биокомплексным исследованиям, которую поручено составить Ботаническому институту им. В. Л. Комарова и Зоологическому институту Академии наук СССР с привлечением других учреждений и отдельных сотрудников, ведущих исследования по проблеме биокомплексов.

В заключение необходимо отметить очень хорошую организацию работы совещания, сопровождающуюся интересными экскурсиями, радушие и гостеприимство всех таджикских товарищей и особенно П. Н. Овчинникова и В. И. Запрягаевой.

Литература

Биологические комплексы новых районов освоения, их рациональное использование и обогащение. (1957). В серии Вопросы советской науки. — Быков Б. А. (1960). Изучение биологических комплексов новых районов освоения в Казахстане. Вестн. АН Каз. ССР, 5 (182). — Материалы Казахстанской конференции по проблеме «Биологические комплексы районов нового освоения, их

рациональное использование и обогащение (Вторая сессия Научного совета по проблеме биокомплексов. Алма-Ата, 25—30 марта 1960 г.)». (1961). — Материалы Первой сессии научного совета по проблеме «Биологические комплексы районов нового освоения, их рациональное использование и обогащение» (Ленинград, 6—9 апреля 1959 г.). — Программно-методические записки по биокомплексному и геоботаническому изучению степей и пустынь Центрального Казахстана. (1960). — Тезисы докладов Третьего совещания по проблеме биокомплексов аридной зоны СССР (8—12 мая 1961 г.) в Душанбе (1961). 1. — Юнатов А. А. (1960). Изучение биологических комплексов районов нового освоения. Вестн. АН СССР, 8.

А. М. Семенова-Тян-Шанская.

Ботанический институут
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

(Получено 10 VII 1961).

VOL. XLVII N 2

FEBRUARY 1962

BOTANICAL JOURNAL

PUBLISHED BY THE BOTANICAL SOCIETY OF THE U. S. S. R.

CONTENTS

СОДЕРЖАНИЕ

Подписано к печати 31 I 1962 г. М-37053 Бумага 70 × 108 1/16. Бум. л. 4 3/8. Печ. л. 8 3/4 = 11.98 усл. печ. л. + 3 вкл. Уч.-изд. л. 15.93. Тираж 3140. Заказ 428.

1-я тип. Издательства Академии наук СССР. Ленинград, В-34, 9 линия, д. 12.